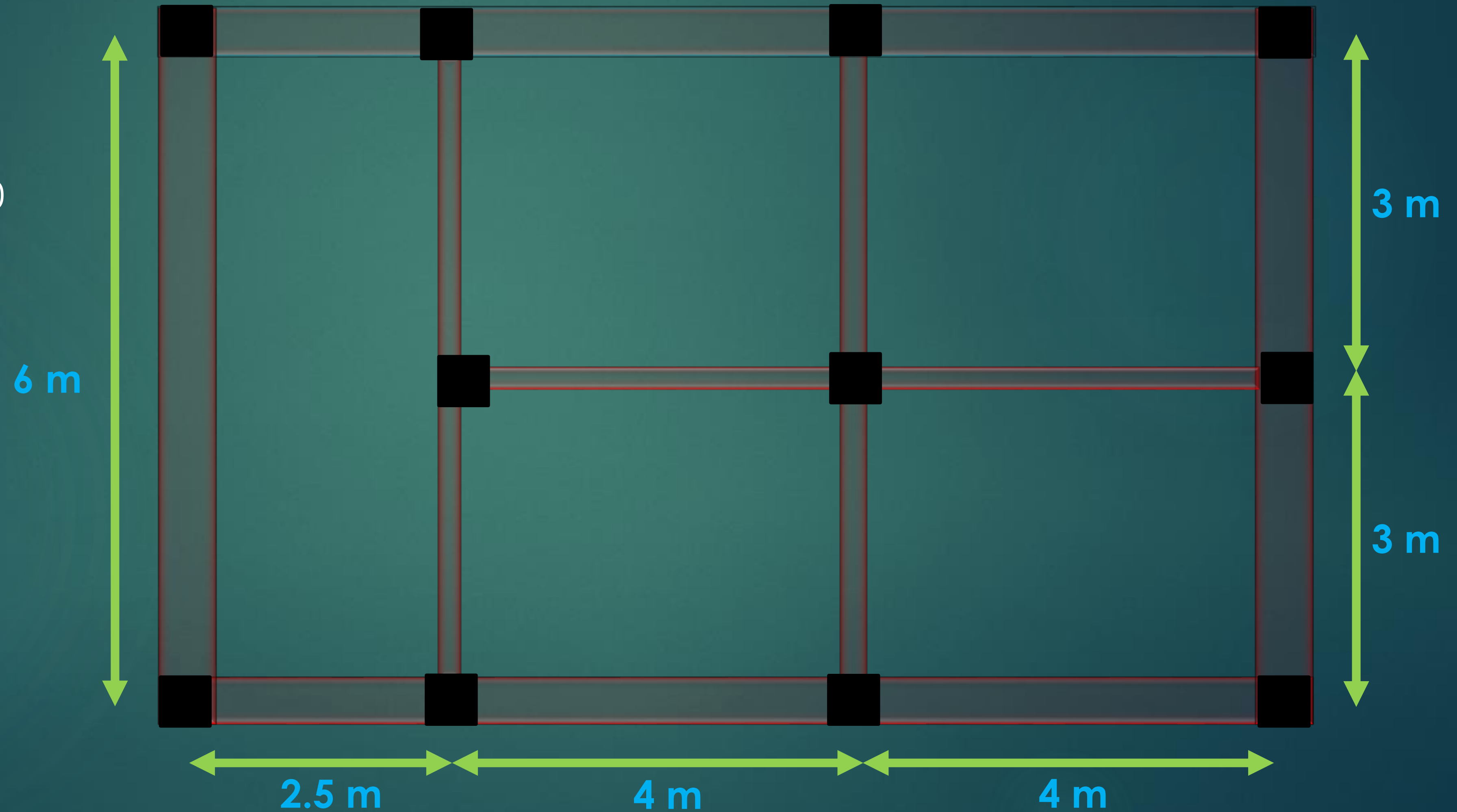
Youssuf
Elfarmawy

Slides 3

Solid slab

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Courses group : https://www.facebook.com/groups/csi.revit.full.diploma
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : https://youssufelfarmawy.wordpress.com

- **Given :**
- F.C = 0.15 t/m^2
- L.L = 0.25 t/m^2
- Internal beams 25*60
- External beams 30*70



Steps of using sap :

1- إدخال الإحداثيات Grids : و هي الأماكن التي سيتم رسم القطاعات بها و سيتم توضيحها بالتفصيل لاحقًا .



مثال :

إذا كان مطلوب رسم هذا المُنشأ على البرنامـــج , فنجد أنه في اتجـاه X نتحرك
من اليسار إلى اليمين بمسافات 2.5 ثُم 4 ثم 4 و بالتالي نحتاج إلى خط إحداثيات عند
X بـ 2.5 ثُم بعدها بمسافة 4 خط أخر ثُم بعدها بمسافة 4 نحتاج خط أخر , أما في
اتجاه Y نجد أننا نتحرك من أسفل إلى أعلى بمسافات 3 ثُم 3 و بالتالي نحتاج إلى
خط إحداثيات عند Y بـ 3 ثُم بعدها بمسافة 3 متر نحتاج خط إحداثيات أخر و هو
ما سيوضّح لاحقًا .

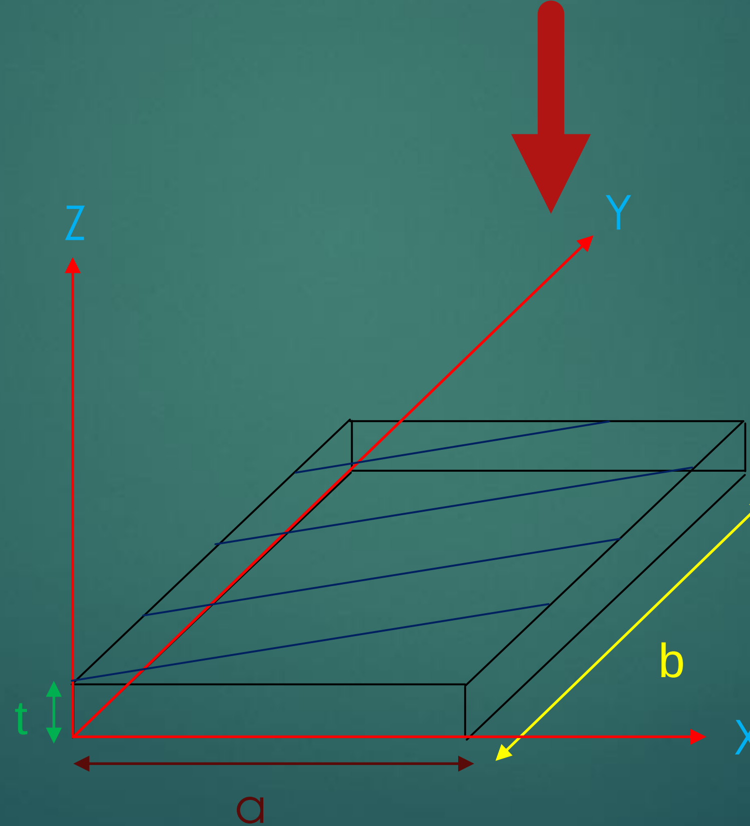
2- **تعريف القطاعات :** و يتمثل ذلك في تعريف نوع القطاع مثلًا بلاطة أو كمرة , و أبعاد القطاع و المادة المُستخدمة مثلًا خرسانة أو حديد و هكذا .

3- **رسم القطاعات الموجودة في المُنشأ :** من بلاطات و أعمدة وكمرات و هكذا و ذلك بعد تعريفها , فمثلًا لو كان هناك في المُنشأ كمرات 70*25 و كمرات 50*25 يتم رسم كل كمرة بالقطاع المُحدد لها , و كذلك بالنسبة للبلاطات بسمك مثلًا 10 سم و بلاطة أخرى بسمك 16سم و هكذا.

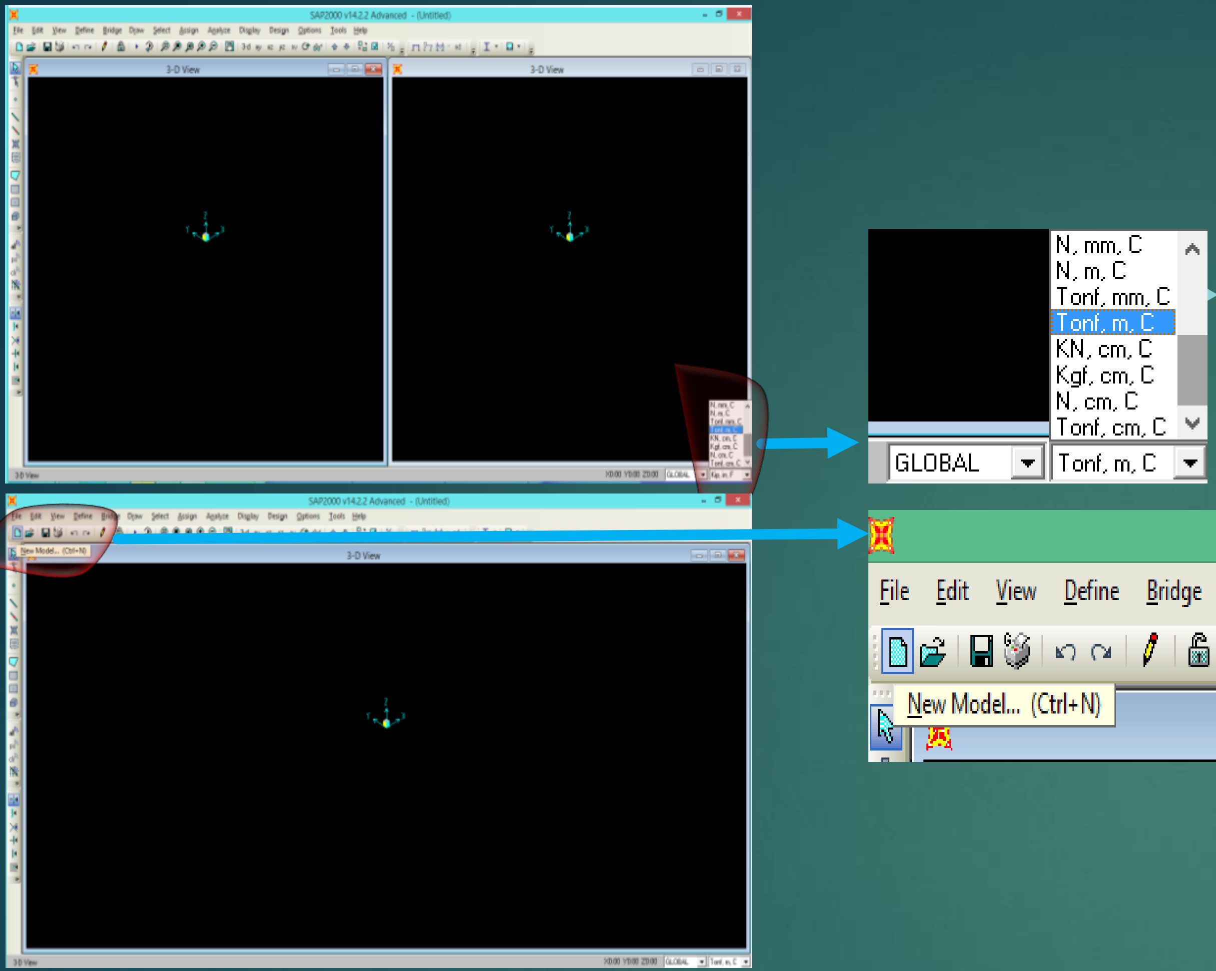
4- **وضع الركائز و الأحمال :** و يتمثل ذلك وضع الركائز Supports بأنواعها المختلفة و وضع الأحمال على الكمرات و البلاطات .

- بالنسبة للبلاطة فنجد أننا نراها في المستوى XY أي كأننا ننظر من أعلى على مُسطح البلاطة الأفقي , لذللك سيتم إدخال شبكة الإحداثيات في الاتجاهين XY حيث في الاتجاه الأفقي إدخال الإحداثيات في اتجاه X, و في الإتجاه الرأسي العمودي عليه نُدخل الإحداثيات في اتجاه Y .

**بُناءًا على ذلك سيتم إدخال الإحداثيات في اتجاه X حيث نبدأ بـ 2.5 ثم 4 ثم 4 , و في اتجاه Y سنبدأ بـ 3 ثم 3 .

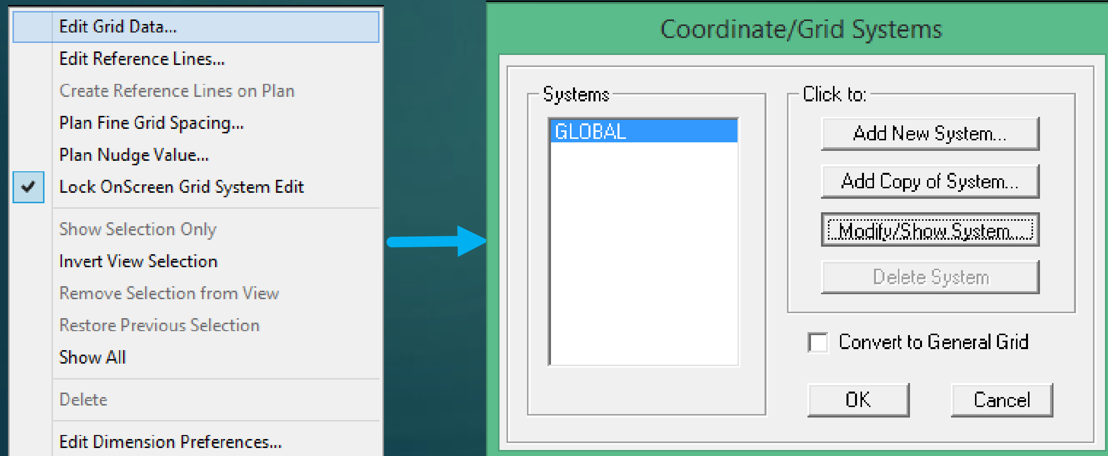


1- إدخال شبكة الإحداثيات Grids :



1- عند دخول البرنامج أول شئ نقوم به هو ضبط الوحدات , حيث نختار من القائمة الموجودة أسفل يمين الشاشة Tonf, m , c أو نختار أي وحدة أخرى حسب الحاجة .

2- لفتح مشروع جديد نختار New model الموجودة أعلى يسار الشاشة .



3- نضغط بالماوس Right click فتظهـــر هذه القائمة نختـــار Edit grid data و التي سوف تنقلنا للصورة التالية التي نختار منها Modify/show grids و بالتالي نستطيع الأن إضافة الـ Grids الخاصة بالمُنشأ .

4- بعد الضغط على Modify/show grids يتم الانتقال إلى هذه الصفحة

و ذلك لإدخال الـ grids .

Define Grid System Data

Edit Format

System Name: GLOBAL

Units: Tonf, m, C

Grid Lines: Quick Start...

X Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1		2.5	Primary	Show	Start	
2		4	Primary	Show	Start	
3		4	Primary	Show	Start	
4		0	Primary	Show	Start	
5						
6						
7						
8						

Y Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1		3	Primary	Show	Start	
2		3	Primary	Show	Start	
3		0	Primary	Show	Start	
4						
5						
6						
7						
8						

Z Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1		0	Primary	Show	Start
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: Ordinates / Spacing

Hide All Grid Lines

Glue to Grid Lines

Bubble Size: 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

في حالة استخدام Spacing

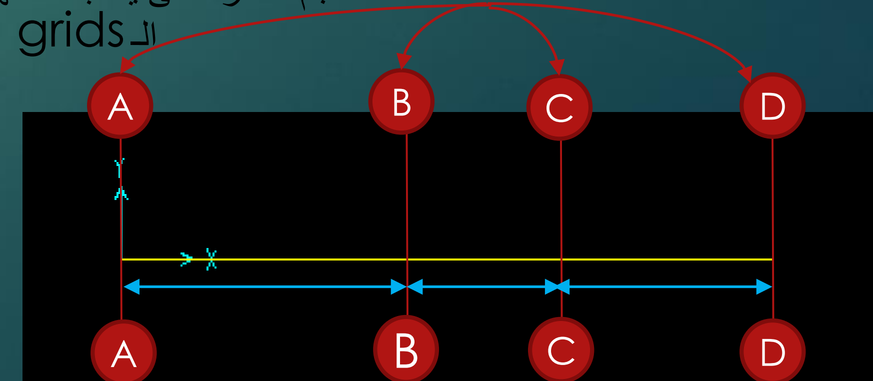
معناها إدخال الإحداثيات ليست بشكل تراكمي بل عبارة عن مسافات , فمثلاً في هذه الكمرة نُدخل في اتجاه X 2.5 ثم 4 ثم 4 ثم 0 بهذا الترتيب .

في حالة استخدام Ordinates

معناها إدخال الإحداثيات بشكل تراكمي فمثلًا لدينا في هذه الكمرة ثلاث بحور 2.5 ثم 4 ثم 4 فندخلها 2.5 ثم تجمع عليها 4 أي 6.5 ثم تجمع عليها 4 أي 10.5 .

حجم الدائرة التى يُكتب داخلها اسم الـ grids

اسم الـ grids



**بتطبيق ذلك على المثال الحالي , نُلاحظ أنه يتم إدخال إحداثيات في اتجاه x فقط و هو اتجاه الكمرة كالتالي

اسم كُل Grids

Using spacing

Define Grid System Data

Edit Format

System Name: GLOBAL

Units: Tonf, m, C

Grid Lines: Quick Start...

X Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1		2.5	Primary	Show	Start	
2		4	Primary	Show	Start	
3		4	Primary	Show	Start	
4		0	Primary	Show	Start	
5						
6						
7						
8						

Y Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1		3	Primary	Show	Start	
2		3	Primary	Show	Start	
3		0	Primary	Show	Start	
4						
5						
6						
7						
8						

Z Grid Data

	Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1		0	Primary	Show	Start
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: Ordinates / Spacing

Hide All Grid Lines

Glue to Grid Lines

Bubble Size 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

Spacing
2.5
4
4
0

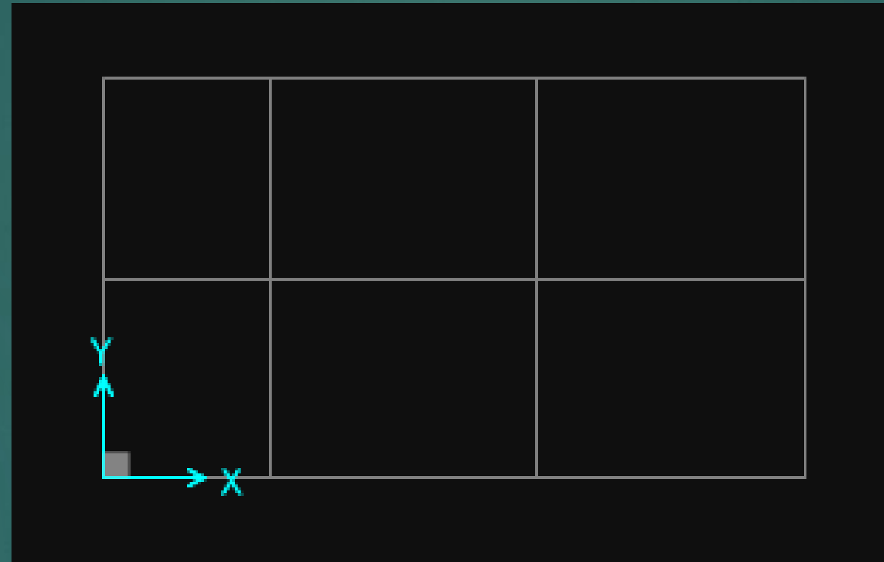
Using ordinates For X grids

Spacing
3
3
0

Using ordinates For Y grids

في حالة استخدام spacing يجب أن ننهي إدخال الإحداثيات بـ 0
حتى يدل على أنه ليس هناك مسافات أخرى .

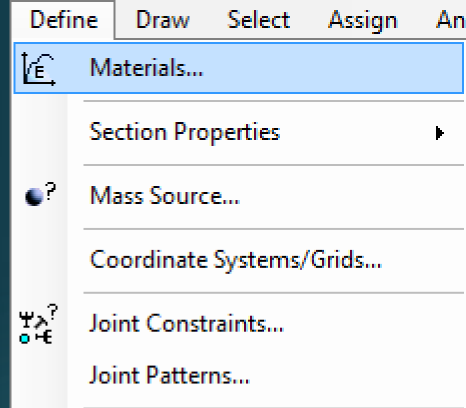
- ** بعد إدخال الـ Grids كالتالي بإحدى الطريقتين
- نضغط ok فيظهر بذلك الشكل على البرنامج .



- **نكون بذلك انتهينا من الخطوة الاولى و هي إدخال شبكة الإحداثيات Grids ...

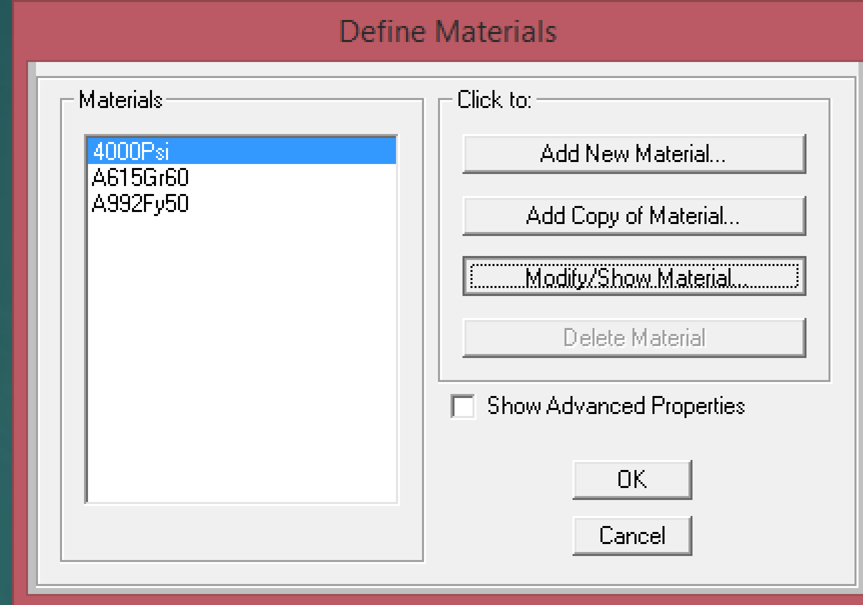
Define material :

**هو تعريف خواص المادة المُستخدمة في صناعة القطاعات , و ليُكن هي قطاعات خرسانية لذلك سنُعرف خواص مادة الخرسانة .

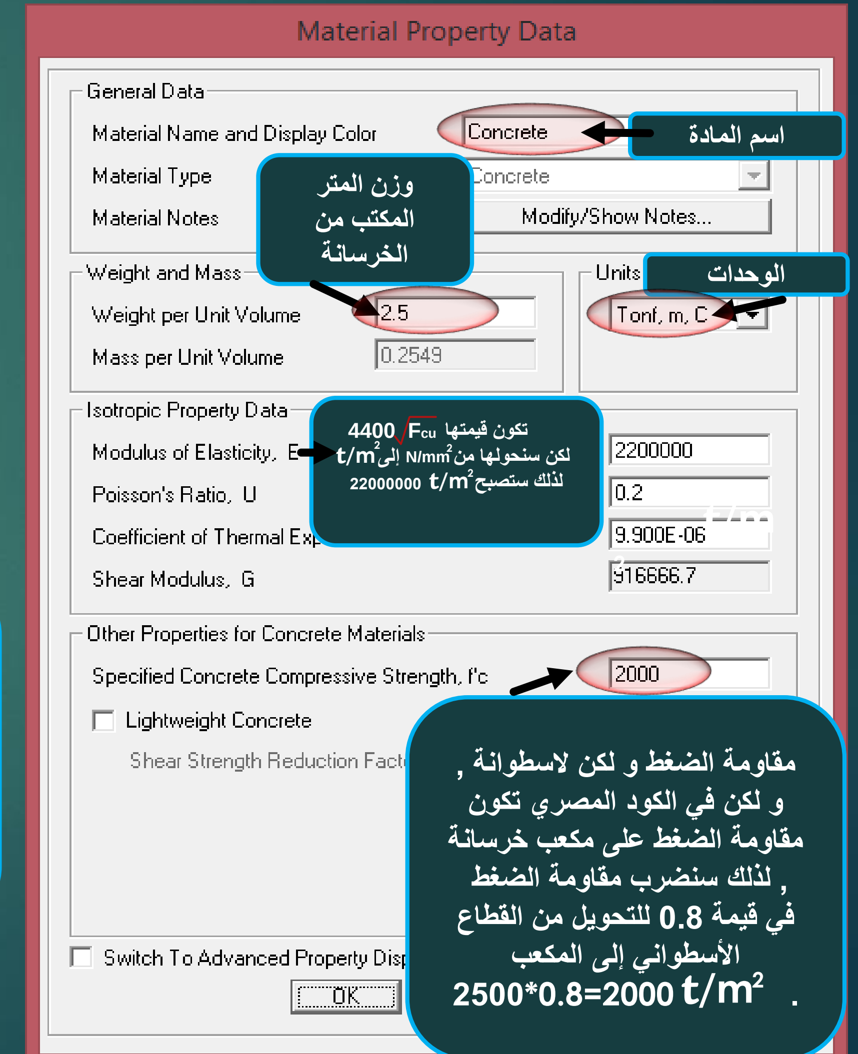


نختار أولًا

Define → Material



تظهر قائمة بالمواد الموجودة و ليكُن سنختار مادة منهم 4000Psi و نقوم بالتعديل عليها Modify/show material و من المُمكن مادة جديدة أيضًا كخيار أخر .



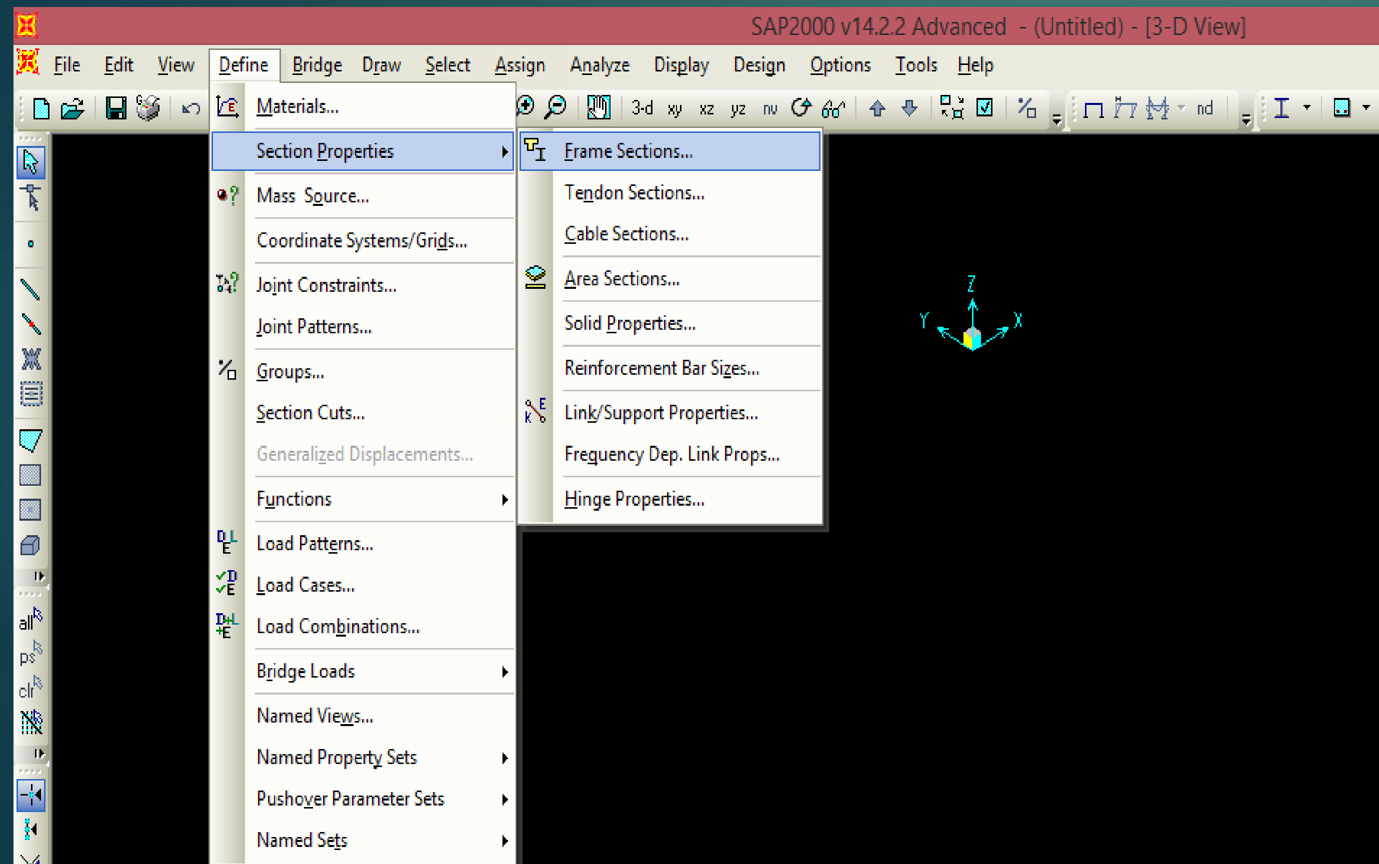
تكون قيمتها $4400\sqrt{F_{cu}}$ لكن سنحولها من N/mm^2 إلى t/m^2 لذلك ستصبح $22000000\ t/m^2$

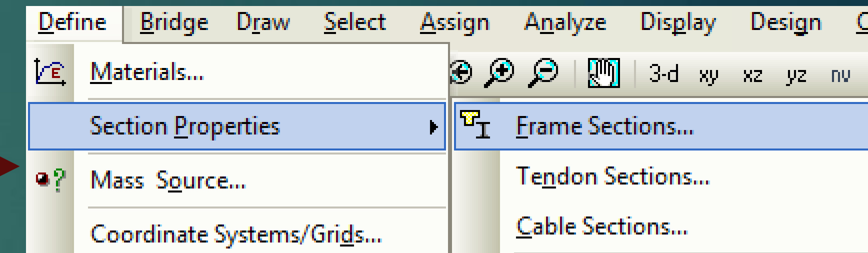
مقاومة الضغط و لكن لاسطوانة , و لكن في الكود المصري تكون مقاومة الضغط على مكعب خرسانة , لذلك سنضرب مقاومة الضغط في قيمة 0.8 للتحويل من القطاع الأسطواني إلى المكعب $2500*0.8=2000\ t/m^2$.

2- تعريف القطاعات :

1- نبدأ الأن بتعريف القطاعات الموجودة للكمرات و البلاطات , و في هذا المثال يوجد قطاعان للكمرة 70*30 و 60*25 تكون خطوات تعريفها على البرنامج كالتالي :

Define → Section properties → Frame section





2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .

Frame Properties

Properties

Find this property:

يظهر هُنا أسماء القطاعات الموجودة

Click to:

Import New Property... ← استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر

Add New Property... ← إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .

Add Copy of Property... ← أخذ نُسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

Modify/Show Property...

Delete Property

OK

Cancel

* في حالة إنشاء قطاع جديد **Add new property** تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمُه .

Add Frame Section Property

Select Property Type

Frame Section Property Type: Concrete ← إدخال مادة القطاع هل هو خرسانة أم حديد أم ألومنيوم و هكذا .

Steel
Concrete
Aluminum
Cold Formed
Other

Click to Add a Concrete Section

قطاع مُستطيل — Rectangular

قطاع دائري — Circular

Pipe

Tube

Precast I

Precast U

نختار من بين هذه الأشكال شكل القطاع المطلوب و ذلك بعد اختيار المادة المصنوع منها القطاع .

Cancel

- **في هذا المثال لدينا قطاعي كمرة , الأول هو قطاع مُستطيل 30*70 سم من الخرسانة لذلك نختار المادة Concrete ثم نختار شكل القطاع Rectangular
- فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصه .

Rectangular Section

Section Name: Beam 30*70

Section Notes: Modify/Show Notes...

Properties: Section Properties...

Property Modifiers: Set Modifiers...

Material: Concrete

Dimensions

Depth (t3) 0.7

Width (t2) 0.3

Display Color

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Beam 30*70 .

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
كما هو موضح في صفحة 7

و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيّن كما بالصورة التالية و
سيتم عمل تغيير الموضح بالصورة التالية و سيوضح سبب ذلك في الصفحة القادمة.

إدخال عُمق القطاع و كانت الكمرة عمقها
70 سم لذلك تم إدخالها 0.7 و ذلك لأننا
نستخدم الوحدات بالمتر .

إدخال عرض القطاع و كانت الكمرة
عرضها 30 سم لذلك تم إدخالها 0.3 و ذلك
لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

Frame Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	0.001
Moment of Inertia about 2 axis	2
Moment of Inertia about 3 axis	2
Mass	1
Weight	1

OK Cancel

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرة المُستخدم , و إذا كان هُناك قطاعات أخرى يتم تعريفها بنفس الطريقة مع تغيير شكل القطاع إن كان دائري مثلا, و أبعادُه التى تتمثل في عُمق و عرض القطاع.

- **في هذا المثال لدينا قطاعي كمرة , الثاني هو قطاع مُستطيل 25*60 سم من الخرسانة لذلك نختار المادة Concrete ثم نختار شكل القطاع Rectangular
- فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصُه .

Rectangular Section

Section Name: Beam 25*60
Section Notes: Modify/Show Notes...
Properties: Section Properties...
Property Modifiers: Set Modifiers...
Material: Concrete
Dimensions
Depth (t3): 0.6
Width (t2): 0.25
Display Color
Concrete Reinforcement...
OK | Cancel

نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Beam 25*60 .

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
كما هو موضح في صفحة 7

و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيّن كما بالصورة التالية و
سيتم عمل تغيير الموضح بالصورة التالية و سيوضح سبب ذلك في الصفحة القادمة.

إدخال عُمق القطاع و كانت الكمرة عمقها
60 سم لذلك تم إدخالها 0.6 و ذلك لأننا
نستخدم الوحدات بالمتر .

إدخال عرض القطاع و كانت الكمرة
عرضها 25 سم لذلك تم إدخالها 0.25 و
ذلك لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

Frame Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	0.001
Moment of Inertia about 2 axis	2
Moment of Inertia about 3 axis	2
Mass	1
Weight	1

OK | Cancel

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرة المُستخدم , و إذا كان هُناك قطاعات أخرى يتم تعريفها بنفس الطريقة مع تغيير شكل القطاع إن كان دائري مثلا, و أبعادُه التى تتمثل في عُمق و عرض القطاع.

Set modifiers :

- تكون التعديلات في هذه القائمة بُناءًا على أننا نُريد تعبيرًا حقيقيًا عن جساءة العناصر من بلاطات و كمرات مع بعضها البعض , لذلك نُريد أن نجعل كُل عنصُر يتحمل حسب جساءته الحقيقية و بالتالي تكون علاقتهم ببعضهم البعص فيما يُعرف
- بـ Relative stiffness .
- ** تظهر المشكلة بالنسبة للبلاطات بأننا نُدخل قطاع البلاطة بسمكه كاملًا للبرنامج دون اعتبار وجود للشروخ التي تتكون في البلاطة و التي تجعلها لا تعمل بكامل سُمكها , لذلك يجب أن نتعامل معها على أنها بها شروخ و ليست سليمة بالكامل .
- ** تظهر المشكلة بالنسبة للكمرات مثل البلاطات تمامًا هو إدخال الكمرة بعُمق مُعين , لكن هذا العُمق يكون به جُزء غير عامل نتيجة لحدوث شروخ في جزء من قطاع الكمرة , لذلك يجب أن نتعامل معها على أنها بها شروخ و ليست سليمة بالكامل .
- *** لذلك هُناك طريقتان في التعامُل , الأولى هي أن نتعامل مع الكمرات و البلاطات على أنهما سليمتان , و الثانية و هي أن نتعامل مع كلاهُما أنهما مشرختان , و الأسهل هو ان نتعامل معهما أنهما سليمتان لأننا لن نُغير في هذه الحالة أي قيمة من قيم الـ **Set modifiers** .
- **تبقى الأن المُشكلة الثانية الموجودة في الكمرات و هي أننا أدخلناها للبرنامج على أنها قطاع مستطيل R section و هذا في الحقيقة غير صحيح حيث أن القطاع الكمري يكون في الحقيقة T section إذا كانت الكمرة داخلية , و إذا كانت الكمرة طرفية يكون قطاعها في الحقيقة L section .
- لذلك للتعبير عن الكمرة بأنها كمرة T or L section بدلًا من R section فإننا سنُزيد من قيمة Moment of inertia و ذلك لأننا نريد من البرنامج أن يتعامل مع الكمرة بقطاعها و جساءتها الحقيقة و ليس على أنها قطاع R section .

Set modifiers :

** بُناءًا على ما ذكرناه فإنه يجب حساب قيمة Moment of inertia للكمرة الـ T or L section و نحسبه للكمرة الـ R section , ثم نقوم بزيادة قيمة Moment of inertia بناتج قسمة الناتجين معًا , كمثال كالتالي ..





**فكمثال هُنا نجد أن Moment of inertia for T-SEC ضعف قيمة Moment of inertia for R-SEC

لذلك سنضع قيمة Moment of inertia about 2 & 3 axis بناتج قسمتهما لكي يتعامل البرنامج بجساءة القطاع الحقيقي , لذلك في هذا المثال سنضع قيمة **Moment of inertia about 2 & 3 axis** بـ 2 .

I = 250000 | I = 500000

R section | **T section**

لتصميم الكمرة مع إهمال الـ Torsion الواقع عليها سنضع قيمة **Torsion constant بـرقم صغير جدًا و ليكُن 0.001 .

Frame Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	0.001
Moment of Inertia about 2 axis	2
Moment of Inertia about 3 axis	2
Mass	1
Weight	1

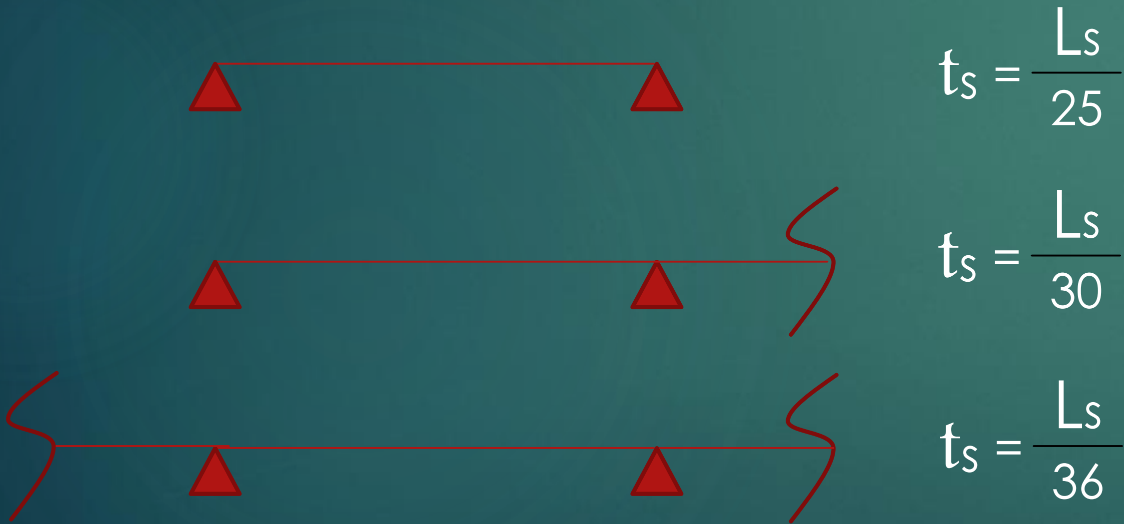
OK Cancel

للتسهيل يتم وضع قيمة
Moment of inertia about 2 & 3 axis = 2
كقيمة تقريبية دائمًا دون حسابات .

*سيتم تعديل قيم الـ Set modifiers التي ذكرناها لكل الكمرات الموجودة .

- *بعدما تم تعريف قطاع الكمرات , نبدأ في تعيين و تعريف قطاع البلاطات , لذلك يجب أولًا معرفة سُمك البلاطات التي سيتم تعريفها و يكون ذلك بحساب سُمك كُل بلاطة حسب بحرها و اتصالها مع بلاطات مجاورة , و يكون حساب البلاطات المُصمتة كالتالي .

One way solid slab (L>2Ls)



Two way solid slab (L< 2Ls)



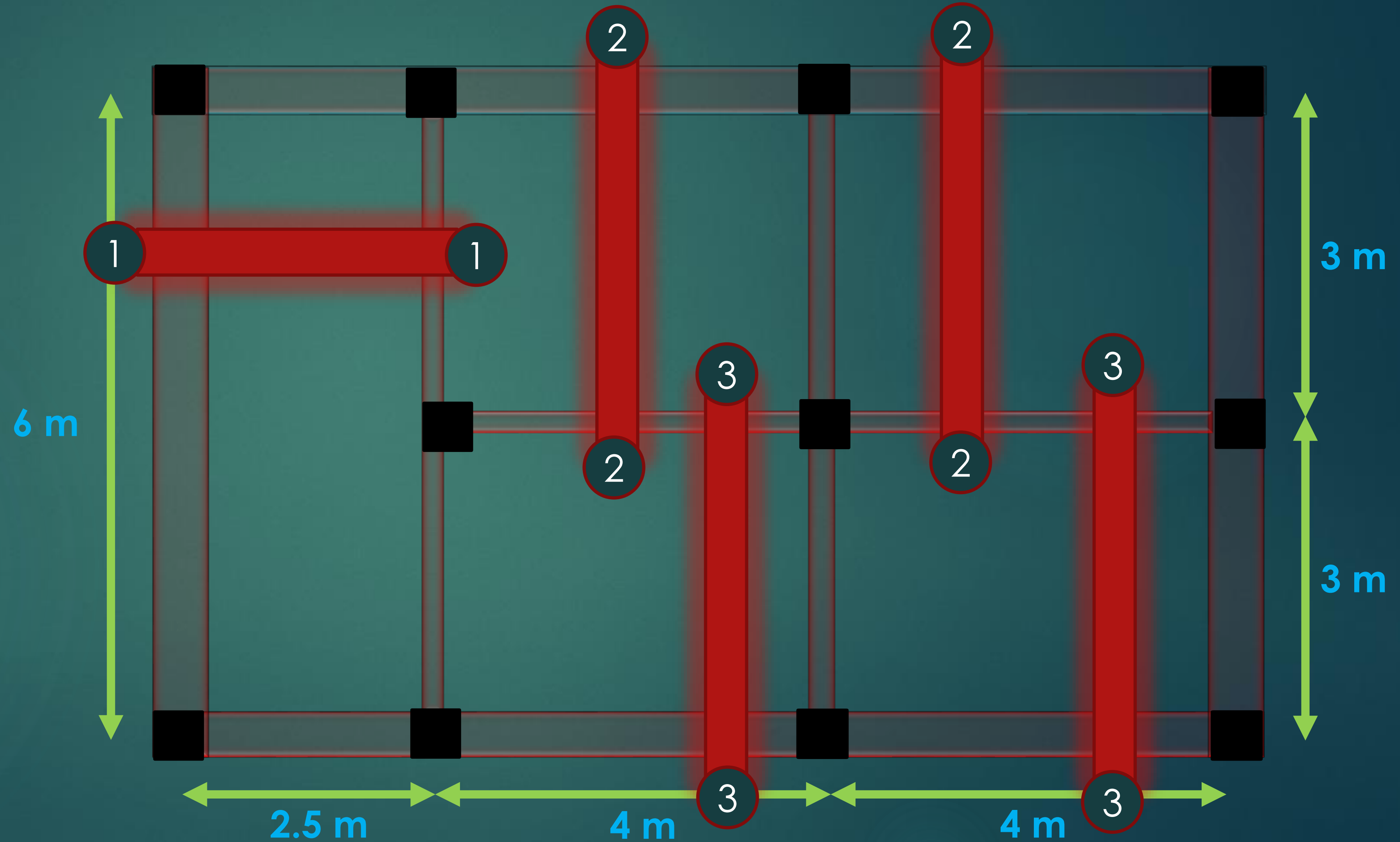
Calculation ts of slabs :

Strip 1

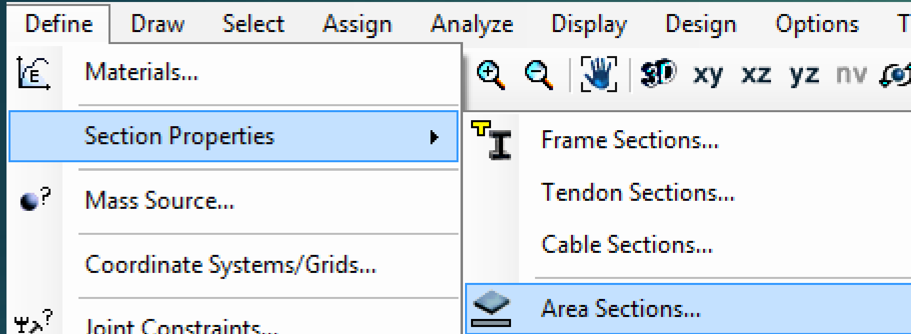
$$t_{s\,1} = \frac{250}{30} = 10 \text{ cm}$$

$$t_{s\,2} = \frac{300}{40} = 8 \text{ cm (Min)}$$

$$t_{s\,3} = \frac{300}{40} = 8 \text{ cm (Min)}$$

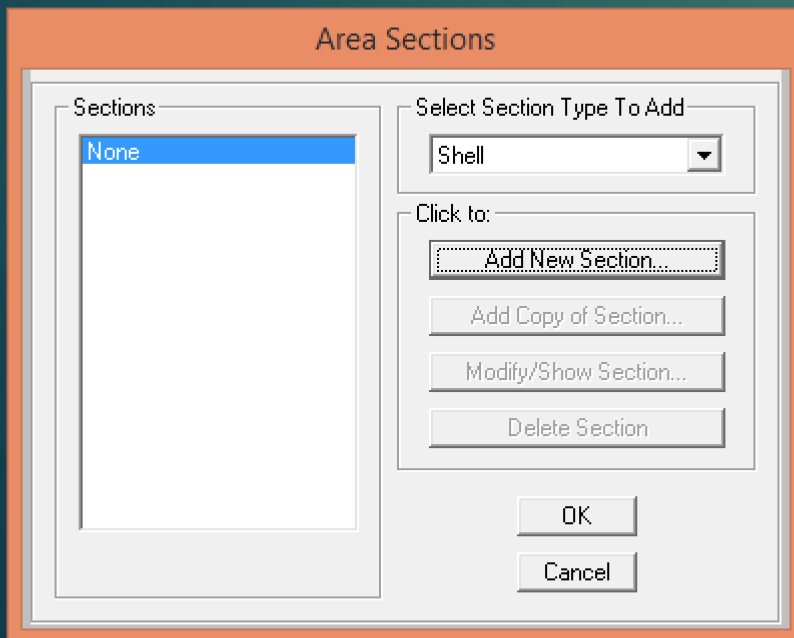


- *بعد حساب سُمك البلاطات المُختلفة الموجودة لدينا نبدأ في تعريف قطاعات البلاطات على البرنامج كالتالي ..



Define → Section properties → Area sections

- *تظهر القائمة التالية نقوم بعمل قطاع بلاطة جديد **Add New Section**.



*تظهر القائمة التالية لوضع خصائص قطاع البلاطة المطلوب , فنقوم بتعريف قطاعي البلاطة الموجودان لدينا بسُمك 10 و 8 سم ..

Shell Section Data

Section Name	Solid slab 8cm
Section Notes	Modify/Show...
Display Color	
Type	(•) Shell - Thin / Shell - Thick / Plate - Thin / Plate Thick / Membrane / Shell - Layered/Nonlinear
	Modify/Show Layer Definition...
Material Name	Concrete
Material Angle	0.
Thickness – Membrane	0.08
Thickness – Bending	0.08
Concrete Shell Section Design Parameters	Modify/Show Shell Design Parameters...
Stiffness Modifiers	Set Modifiers...
Temp Dependent Properties	Thermal Properties...
OK	Cancel

اسم البلاطة

المادة المصنوع منها البلاطة

سُمك البلاطة

Shell Section Data

Section Name	Solid slab 10cm
Section Notes	Modify/Show...
Display Color	
Type	(•) Shell - Thin / Shell - Thick / Plate - Thin / Plate Thick / Membrane / Shell - Layered/Nonlinear
	Modify/Show Layer Definition...
Material Name	Concrete
Material Angle	0.
Thickness – Membrane	0.10
Thickness – Bending	0.10
Concrete Shell Section Design Parameters	Modify/Show Shell Design Parameters...
Stiffness Modifiers	Set Modifiers...
Temp Dependent Properties	Thermal Properties...
OK	Cancel

اسم البلاطة

المادة المصنوع منها البلاطة

سُمك البلاطة

- **بعد تعريف قطاعات الكمرة و قطاعات البلاطات نبدأ الأن في وضع الكمرات في أماكنها في شبكة الإحداثيات , و كذلك بالنسبة للبلاطات حيث يتم وضع البلاطات في أماكنها .
- *و ليكن سنبدأ بتوقيع الكمرات فنجد أنه سيتم رسم الكمرات 30*70 في المُحيط الخارجي و الكمرات الداخلية سيتم رسمها بالقطاع 25*60 .
- *من القائمة الرأسية يسار البرنامج نختار Draw Frame/Cable Element فتظهر قائمة بالقطاعات الموجودة نختار منها القطاع 30*70 فنرسم به الكمرات الخارجية, ثُم نقوم باختيار القطاع 25*60 فنرسم به الكمرات الداخلية .
- *نبدأ باختيار قطاع الخرسانة Beam 30*70 و نرسم به الكمرات الخارجية كالتالي .

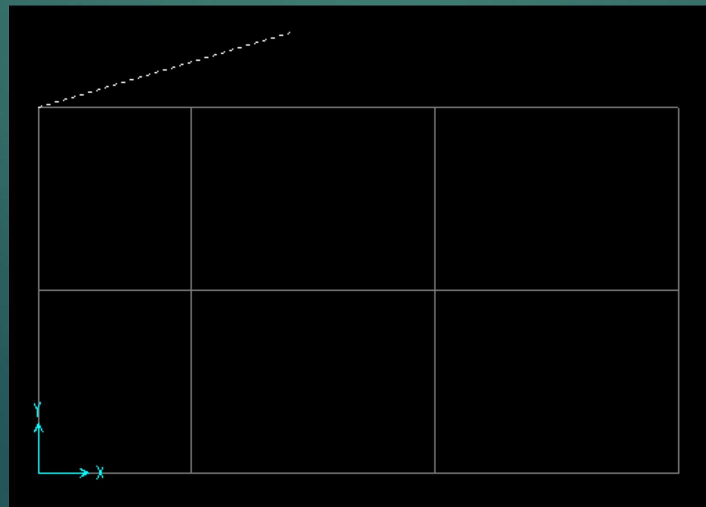
File Edit View Define Bridge Draw Select Assign Analyze Display Design Opti

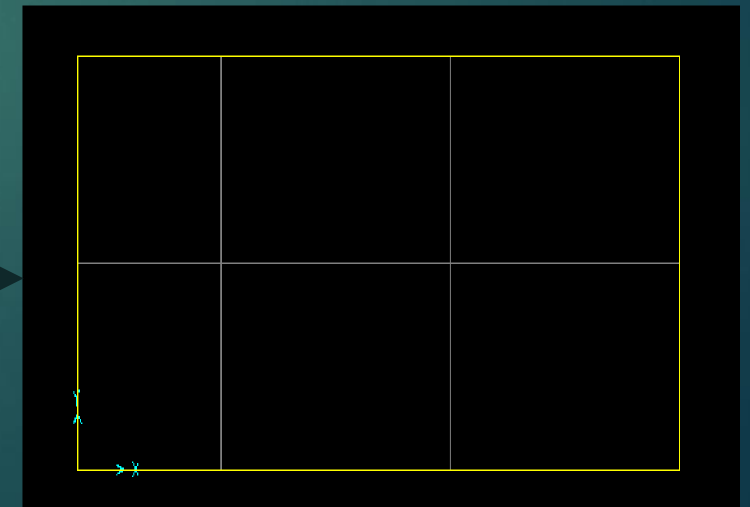
Draw Frame/Cable Element

Draw Frame/Cable Element

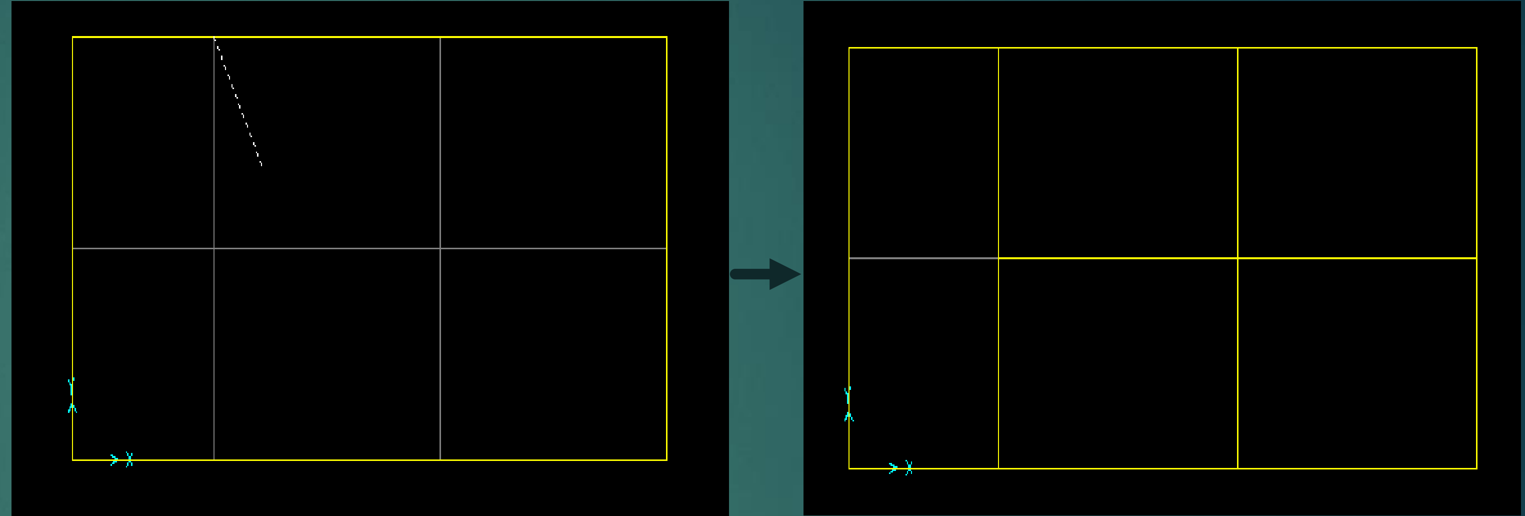
Properties of Object

Line Object Type	Straight Frame
Section	Beam 30*70
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar>





- **نقوم الأن باختيار قطاع الكمرة Beam 25*60 و نرسم به الكمرات الداخلية كالتالي ..

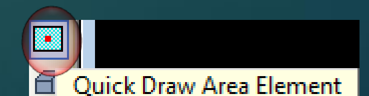


Properties of Object

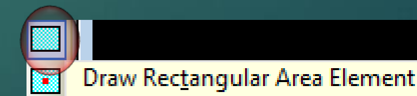
Line Object Type	Straight Frame
Section	Beam 30*70
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar>

- **بعد رسم الكمرات نبدأ الأن في توقيع البلاطات بتخاناتها المُختلفة كالتالي ..

- يُمكن رسم البلاطات بثلاث طرق



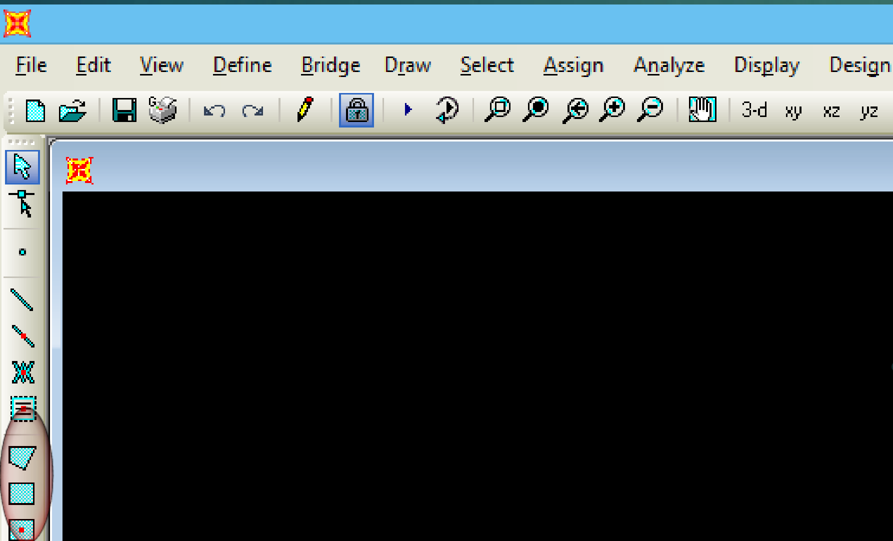
لرسم بلاطة بشكل سريع حيث يتم الضغط على أي نقطة داخلية للبلاطة فيرسمها مُباشرة .

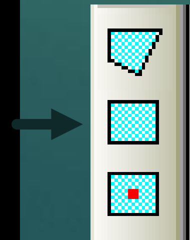


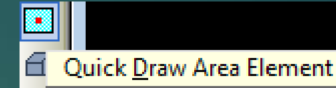
لرسم بلاطة مُستطيلة الشكل .

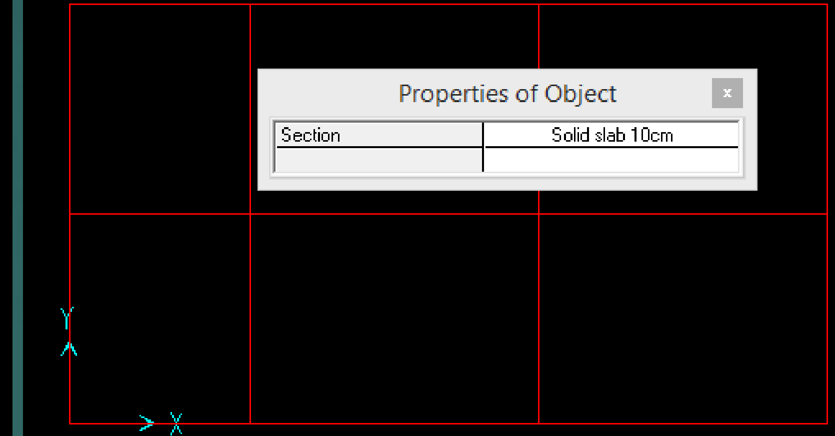


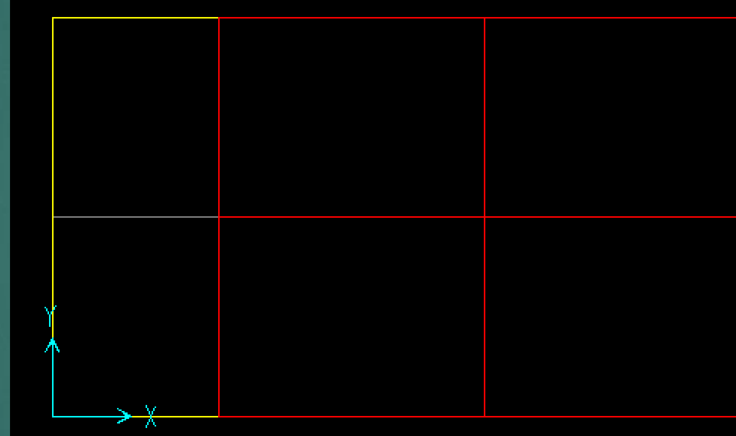
لرسم بلاطة غير منتظمة الشكل حيث يتم تحديد نقاط أطراف البلاطة أيًّا كان شكلها.

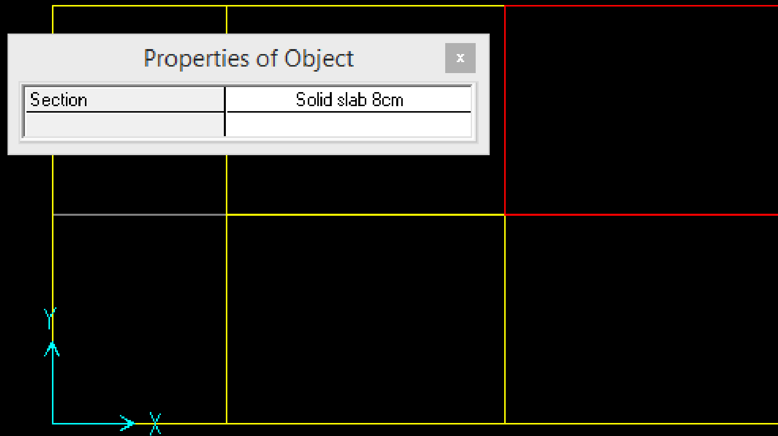




**يعتبر الأسهل هو استخدام  حيث نضغط على أي نقطة داخلية لكل بلاطة بعد تحديد قطاع البلاطة المطلوب فيرسمها مُباشرة كالتالي ...







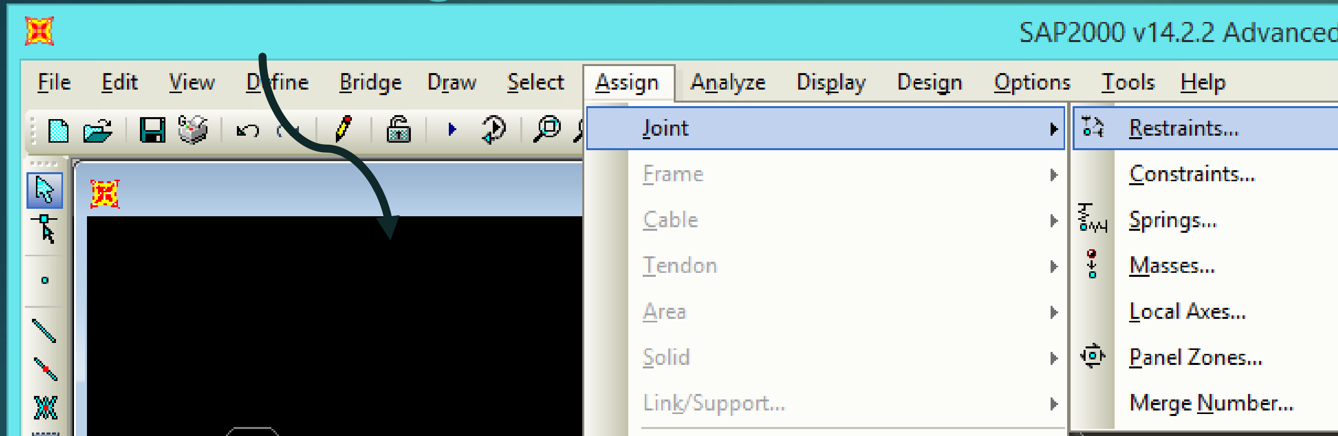
نُحدد قطاع البلاطة
Solid slab 10 cm
و نرسم به البلاطة
One way solid slab

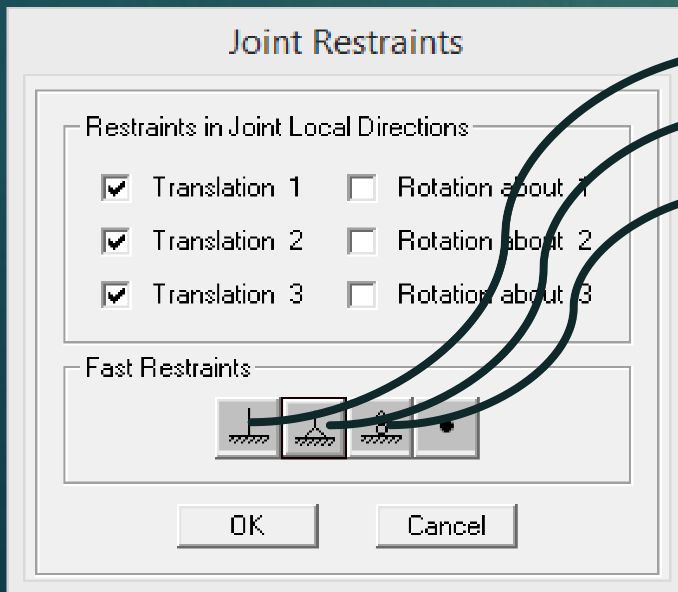
تم رسم الـ4 بلاطات
Two way solid slabs
بتخانة 8 سم .

نُحدد قطاع البلاطة
Solid slab 8cm
و نرسم به كل بلاطات
Two way solid slabs

**بعد توقيع الكمرات و البلاطات بقطاعاتهم المُختلفة يتبقى فقط توقيع الركائز و التي تُعتبر هي الأعمدة التي تحمل المبنى, حيث يتم اختيار أماكن الركائز ثم ندخل على ...

Assign → Joint → Restraints





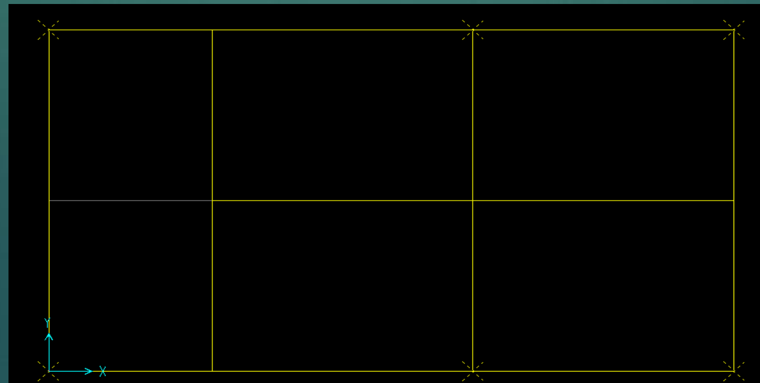
Fixed Support

Hinged Support

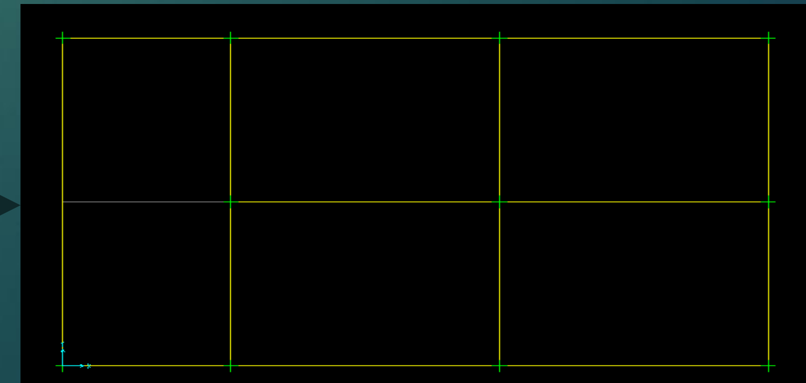
Roller Support

بالنسبة للأعمدة يتم التعبير عنها في البرنامج على أنها **Hinged Support

لذلك يتم اختيار أماكن الركائز و اختيار **Hinged Support**



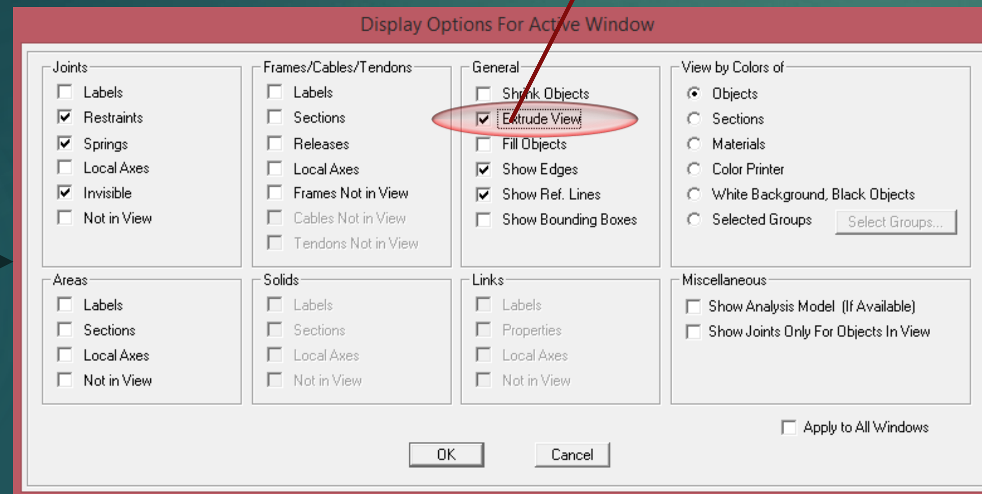


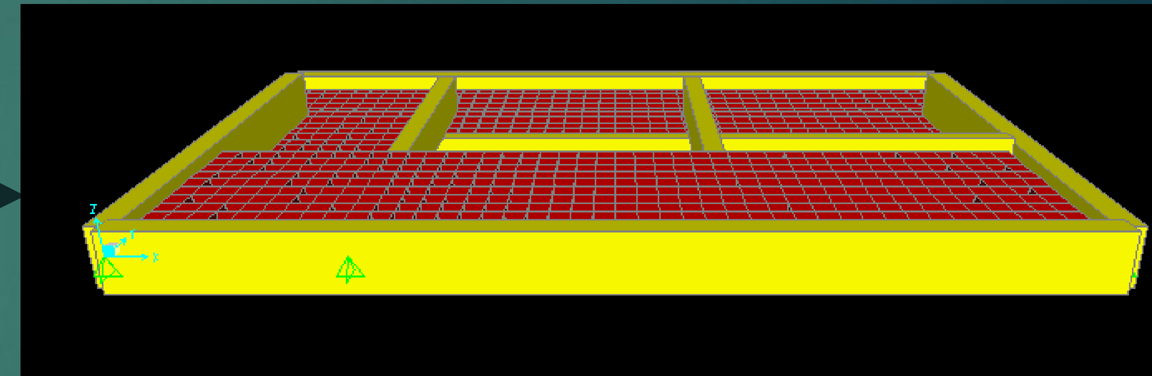


**بعد توقيع البلاطات و الكمرات بقطاعاتها المُختلفة و وضع الركائز عند أماكن الأعمدة يُمكن إظهار مُجسم المبنى بأبعاده كالتالي ..

Extrude view

Ctrl + E





** يتبقى الأن وضع الأحمال على الكمرات والبلاطات و ليكُن سنبدأ بوضع الأحمال على الكمرة ..

** يوجد نوعان من الأحمال على الكمرة :

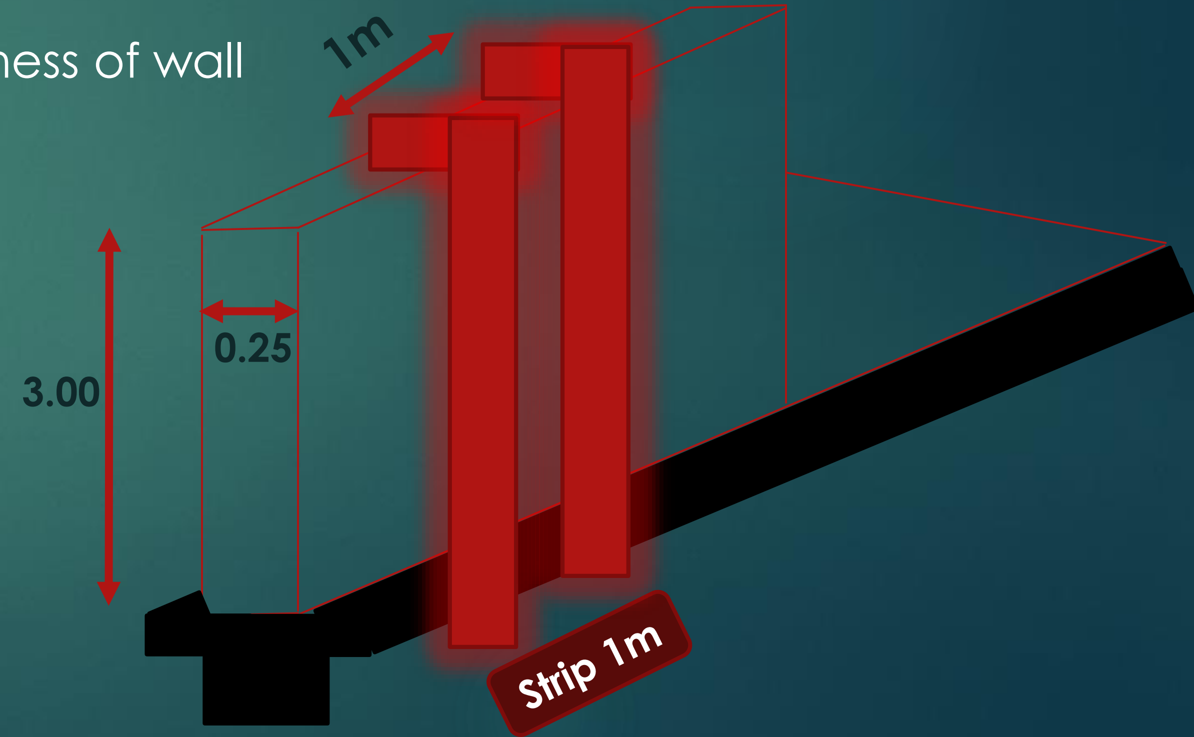
1- وزن الكمرات نفسها (سنجعل البرنامج يحسبها تلقائيًا و ذلك بجعل قيمة **Self weight Multipliers = 1** (شرح كامل صفحة 25) .

2- أحمال الحوائط الواقعة على الكمرات .

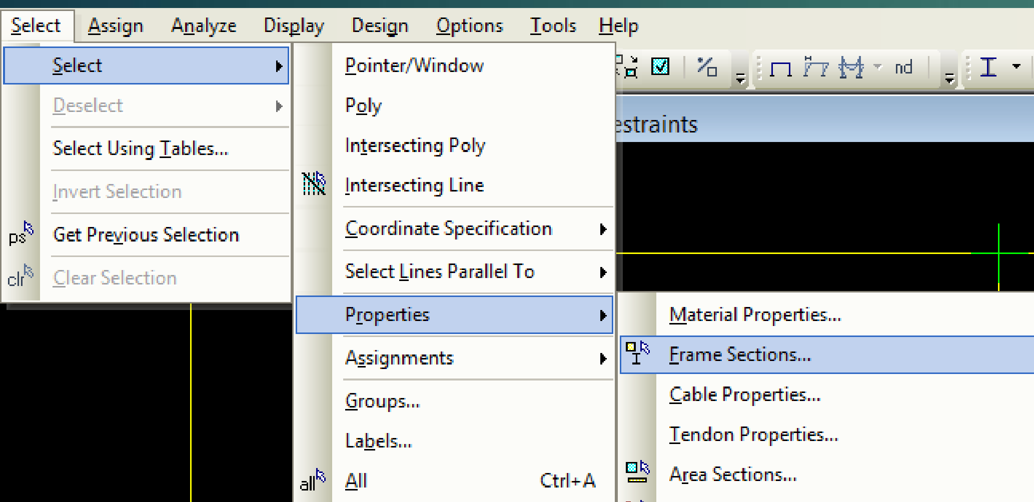
Load of walls on beams = 1.8 * Height of wall * Thickness of wall
= 1.8 * 3.00 * 0.25 = 1.35 t/m`

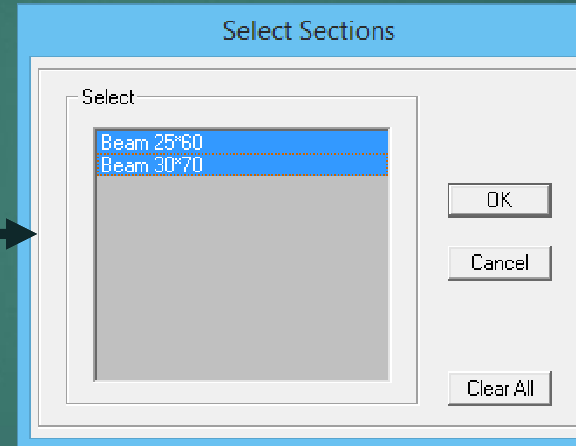
إذا تم أخذ شريحة من الحائط عرضها 1 متر , فنجد
أن وزنها الواقع على عرض 1 متر من الكمرة هو
ناتج ضرب γ_{wall} مضروبًا في سُمك الحائط مضروبًا
في ارتفاع الحائط

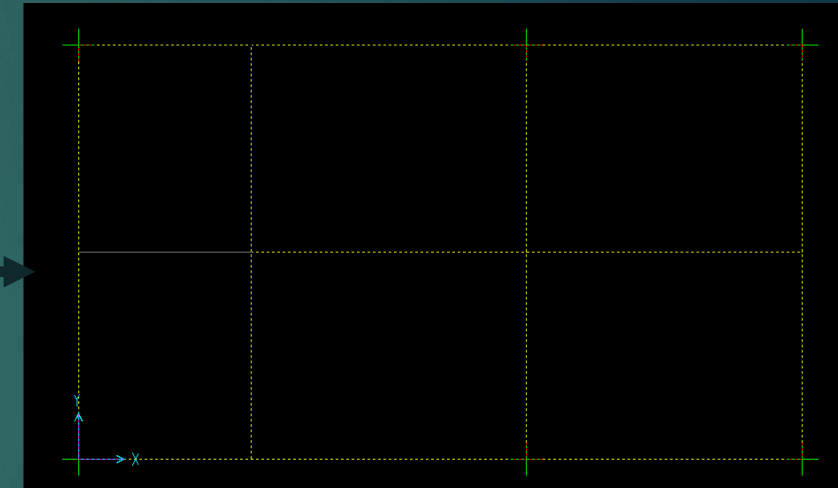
لذلك سنضع حمل منتظم على الكمرات يساوي
1.35 t/m`



- **نقوم الأن بوضع حمل Wall load كحمل منتظم على الكمرات كلها نتيجة وزن الحائط .
- **نقوم باختيار كُل الكمرات بالطريقة التالية :





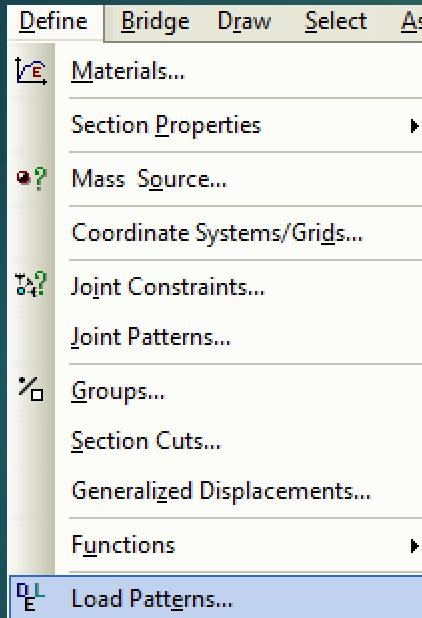


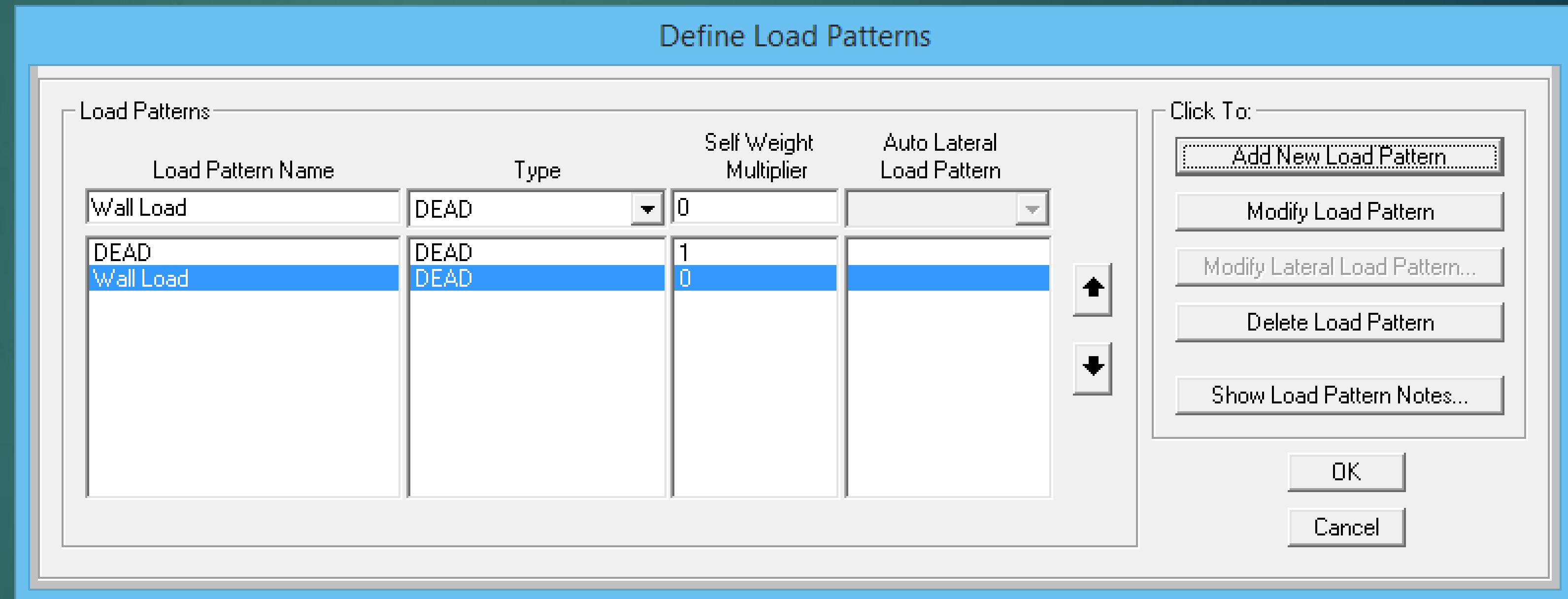
يتم اختيار الكمرات كالتالي
Select-Select-Properties-Frame Sections

تظهر القائمة التالية يطلب تحديد الكمرات التي نطلب اختيارها لوضع الأحمال عليها فنختار كُل الكمرات أي نختار القطاعان .

بعد اختيار الكمرات يتم اختيارها كالموضح بالصورة .

**يجب أولًا وضع ما يُسمى بـ Load pattern و هو وضع نماذج للأحمال , بمعنى أنه
بالنسبة للكمرات عمل نموذج لأحمال DEAD و هو نموذج لوزن الكمرات نفسها , نموذج أخر لأحمال Wall Load و يتم عمل نماذج للأحمال كالتالي ..





Define → Load Patterns

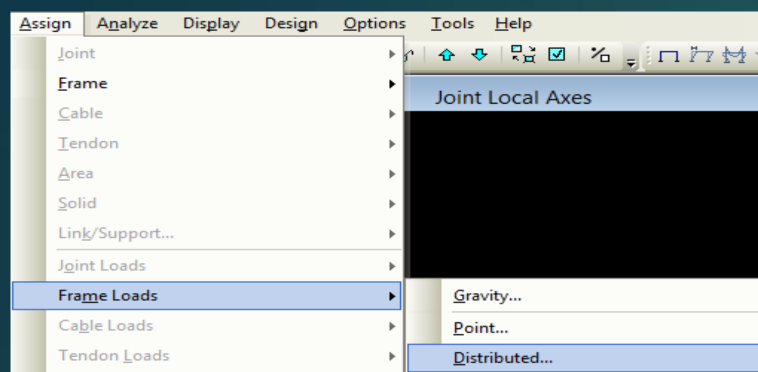
تظهر القائمة التالية بها كل نماذج الأحمال , فالبرنامج يضع دائمًا حالة واحدة و هي فنضع بها قيمة Self weight multiplier = 1 و ذلك لكي يحسب البرنامج وزن الكمرات أو أي عناصر أخرى و يأخذها في الاعتبار , ثم نُدخل نماذج الأحمال الأخرى فنجد أنه بالنسبة للكمرات نحتاج لنموذج أحمال الحوائط فقط و يعتبر حمل ميت و لكن يجب جعل قيمة Self weight multiplier = 0 حتى لا يأخذ وزن العناصر مرة أخرى

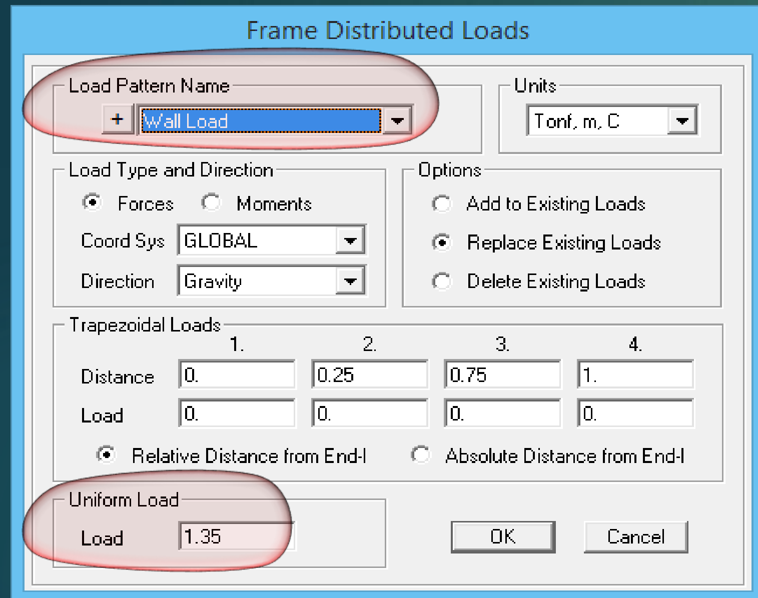
**نبدأ الأن في توقيع الأحمال على الكمرات بحمل مُنتظم 1.35 t/m` .

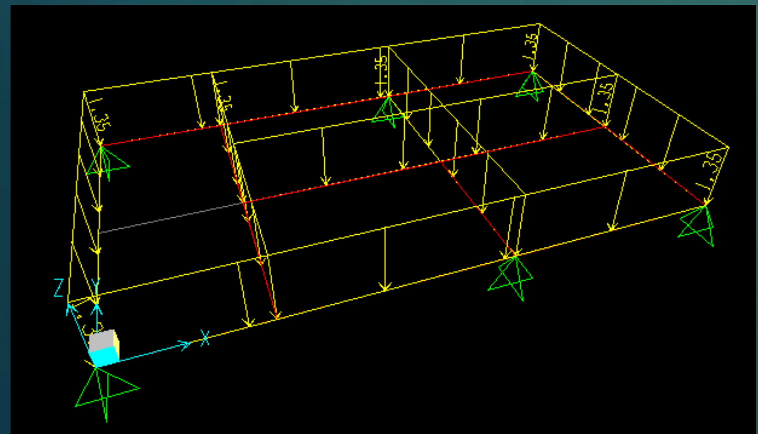
Assign → Frame load → Distributed

تظهر القائمة التالية فنضع الحمل المنتظم 1.35 و لكن يجب أن يكون ذلك الحمل في نموذج الحمل الخاص به لذلك يجب أن تكون **Load pattern Name : Wall load .

**تظهر أخيرًا الأحمال المُنتظمة على الكمرات كالتالي ..







- **نبدأ الأن في توقيع الأحمال على البلاطات و هي :
- 1- وزن البلاطات نفسها **DEAD** .
- 2- الأوزان الحية **Live load** .
- 3- وزن التغطيات الأرضية **Floor cover** .
- **بتطبيق نفس ما ذكرناه في البلاطات فيجب إدخال نماذج للأحمال **Load patterns** , فنلاحظ أن نموذج **DEAD** هو موجود بالفعل و كانت قيمة **Self weight multiplier = 1** و ذلك حتى يأخذ وزن البلاطات و الكمرات نفسها في الاعتبار , ثُم نُدخل نموذجي التحميل لكلًا من الأوزان الحية و وزن التغطيات الأرضية لكن يجب جعل قيمة **Self weight multiplier = 0** حتى لا نأخذ وزن البلاطات أكثر من مرة كالتالي ..

Define Load Patterns

Load Patterns

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
DEAD	DEAD	1	
DEAD	DEAD	1	
Wall Load	DEAD	0	
Floor cover	DEAD	0	
Live load	LIVE	0	

Click To:

Add New Load Pattern

Modify Load Pattern

Modify Lateral Load Pattern...

Delete Load Pattern

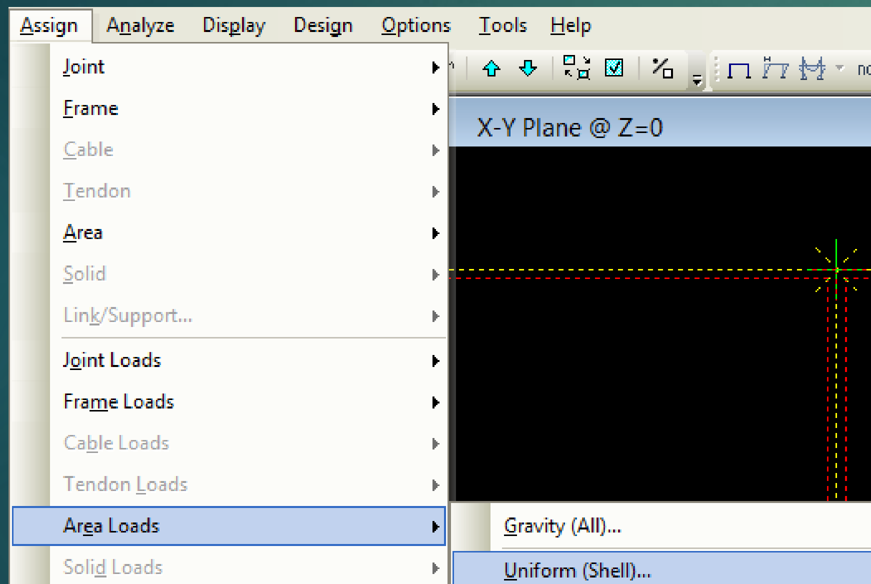
Show Load Pattern Notes...

OK

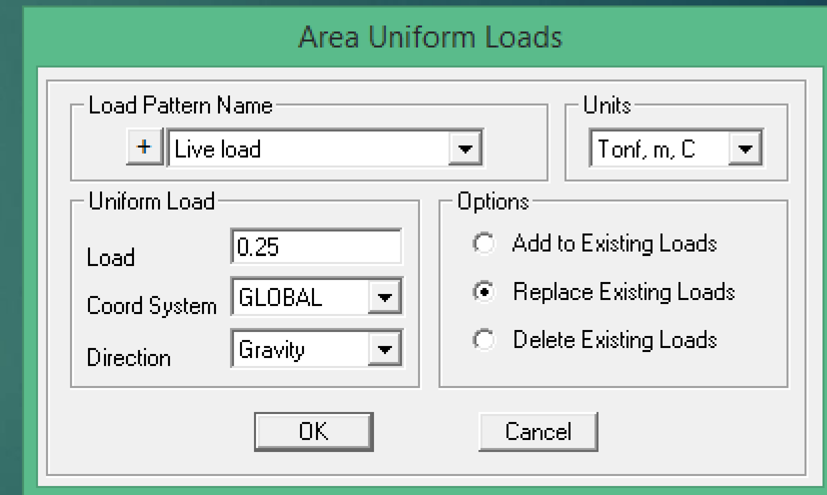
Cancel

- **نبدأ الأن في توقيع الأحمال على البلاطة , فبالنسبة لأوزان البلاطات نفسها فهذا قد أدخلناه معنا بجعل قيمة **Self weight multiplier = 1** .

- **نضع أحمال Live load كحمل موزع على مساحة البلاطة و هو مُعطى بقيمة 0.25 t/m^2 و هي قيمة مفروضة , لكن في الحقيقة يتم إيجاد قيمة هذا الحمل من الكود المصري للأحمال حسب استخدام المنُشأ , فمثلًا الأحمال الحية لمنشأ سكني تكون أقل من الأحمال الحية لمسرح أو مدرسة .

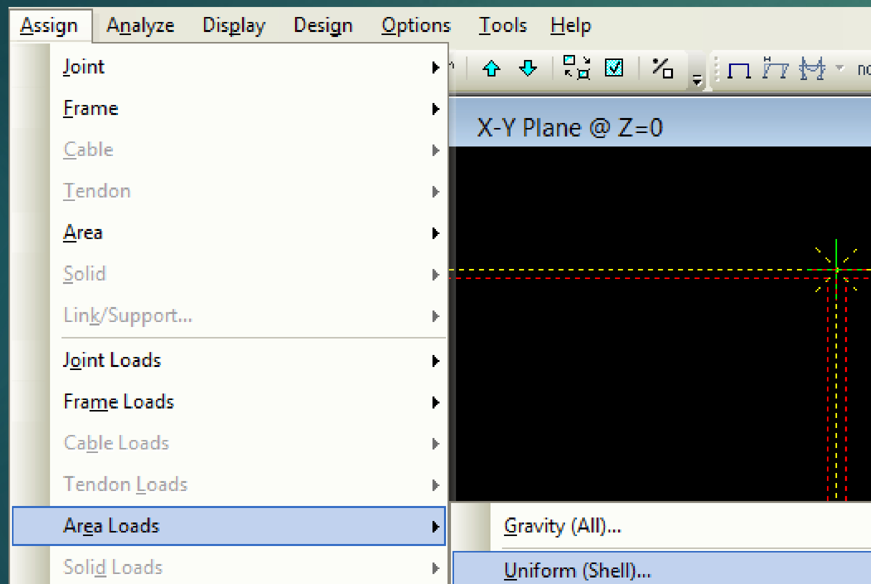


نقوم بتحديد البلاطات لتوقيع الحمل عليها حيث نضغط
Assign → Area loads → Uniform

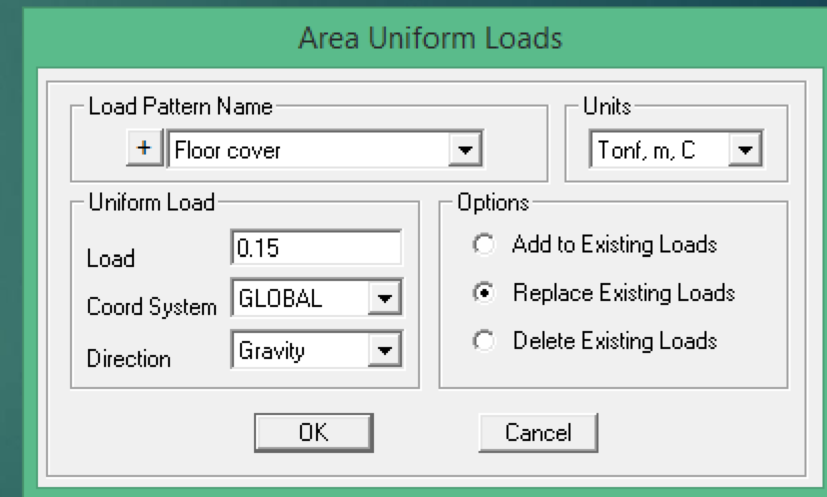


تظهر القائمة التالية نقوم بتحديد نموذج التحميل
Load Pattern name : Live load
ثم نضع قيمة الحمل و هي **0.25 t/m^2** .

**نضع أحمال Floor cover كحمل موزّع على مساحة البلاطة و هي تغطية الأرضيات من رمل و سيراميك و مونة و رخام و هكذا , و يتم فرض هذه القيمة بـ $0.15\ t/m^2$.

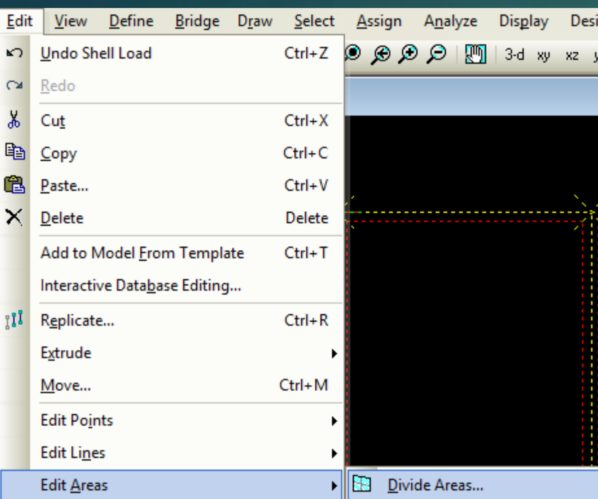


نقوم بتحديد البلاطات لتوقيع الحمل عليها حيث نضغط
Assign → Area loads → Uniform

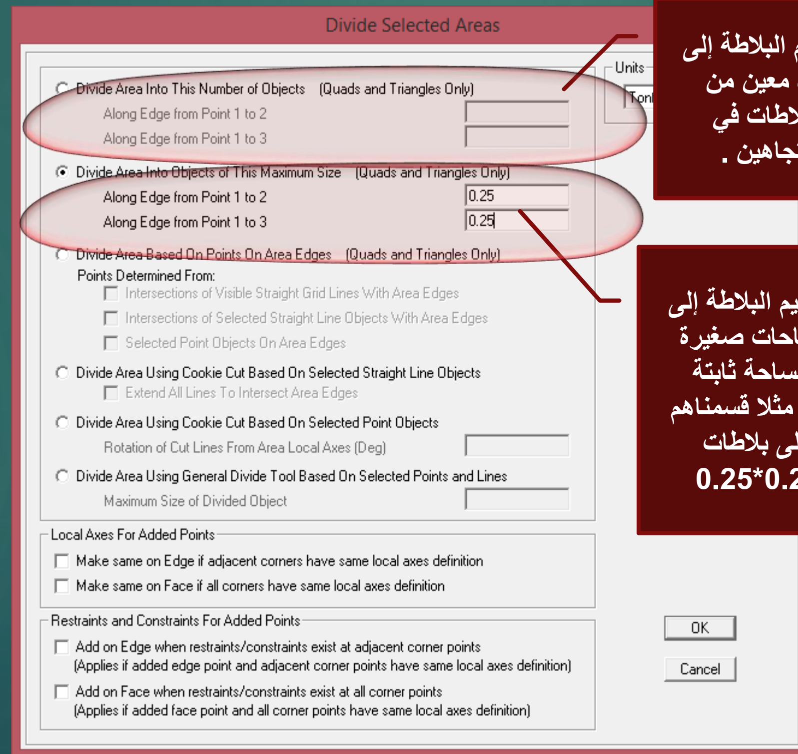


تظهر القائمة التالية نقوم بتحديد نموذج التحميل
Load Pattern name : Floor cover
ثم نضع قيمة الحمل و هي $0.15\ t/m^2$.

- ** نكون بذلك قد وضعنا كُل الكمرات و البلاطات و الركائز بقطاعاتها و أشكالها المطلوبة و وضعنا عليها كُل الأحمال .
- **تتبقى أخر خطوة و هي تقسيم كل بلاطة إلى مساحات صغيرة 0.25 * 0.25 متر أو 0.5 * 0.5 و ذلك حتى نتسطيع إظهار النتائج المطلوبة لاحقًا على الأماكن المختلفة للبلاطة , و كُلما كان تقسيم البلاطة لمساحات أصغر كُلما أعطى نتائج أكثر دقة , و ليكن سنقوم بتقسيم البلاطات إلى مساحات 0.25 * 0.25 و يكون ذلك على البرنامج كالتالي ..

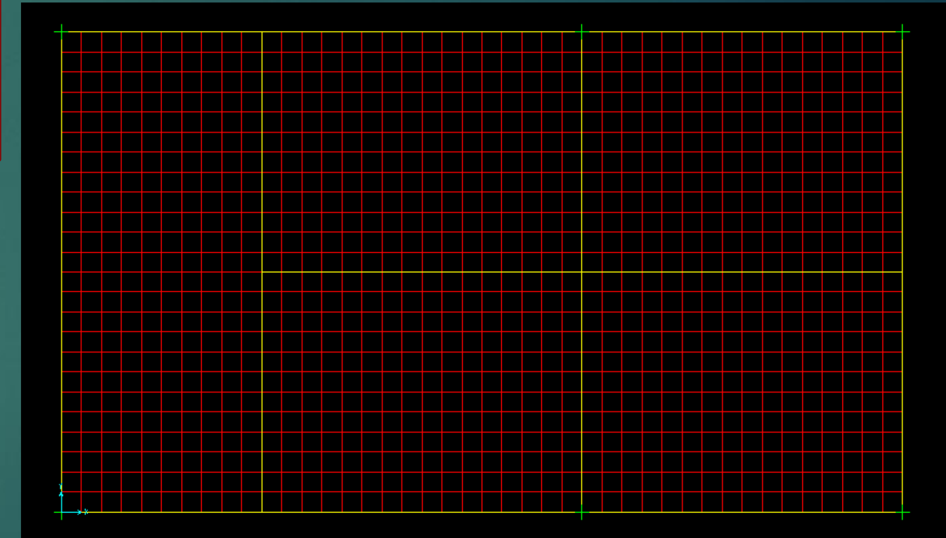


نقوم بتحديد البلاطات ثم نضغط
Edit → Edit Areas → Divide Areas



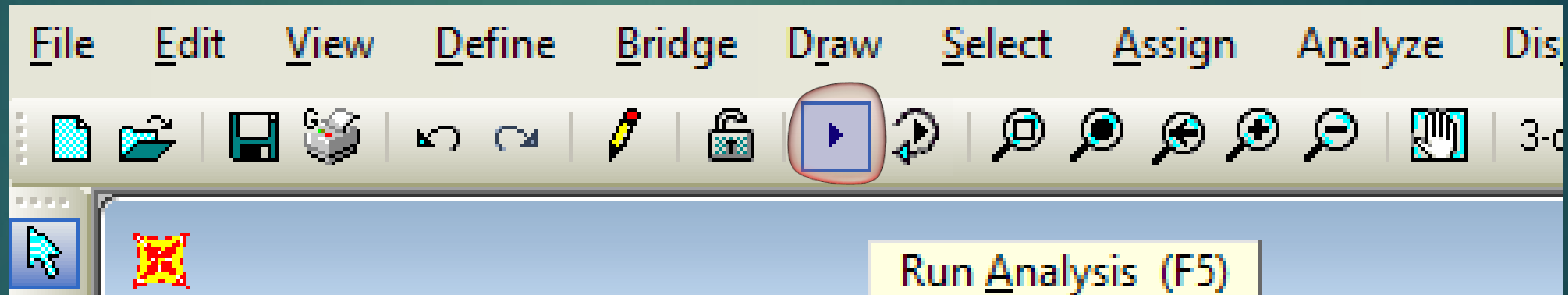
لتقسيم البلاطة إلى عدد معين من البلاطات في التجاهين .

لتقسيم البلاطة إلى مساحات صغيرة بمساحة ثابتة فهنا مثلا قسمناهم إلى بلاطات 0.25*0.25



**نبدأ الأن في حل المُنشأ كالتالي ..

نطلب الان من البرنامج حل الكمرة و يكون ذلك من خلال الأيقونة التالية ▸ أو الضعط على **F5** .



Set Load Cases to Run

Case Name	Type	Status	Action
DEAD	Linear Static	Not Run	Run
MODAL	Modal	Not Run	Do Not Run
Wall Load	Linear Static	Not Run	Run
Floor cover	Linear Static	Not Run	Run
Live load	Linear Static	Not Run	Run

Click to:
Run/Do Not Run Case
Show Case...
Delete Results for Case
Run/Do Not Run All
Delete All Results
Show Load Case Tree...

Analysis Monitor Options
Always Show
Never Show
Show After 4 seconds

Model-Alive
Run Now
OK
Cancel

12- بعد الضغط على ▸ تظهر القائمة التالية , فيجب أولًا جعل **Case Name : MODAL**

غير عاملة أي **Not Run** ثم نضغط **Run Now** .

Save Model File As

This PC ▸ Desktop ▸ Sap
Search Sap
Organize ▾ New folder

Name	Date modified	Type

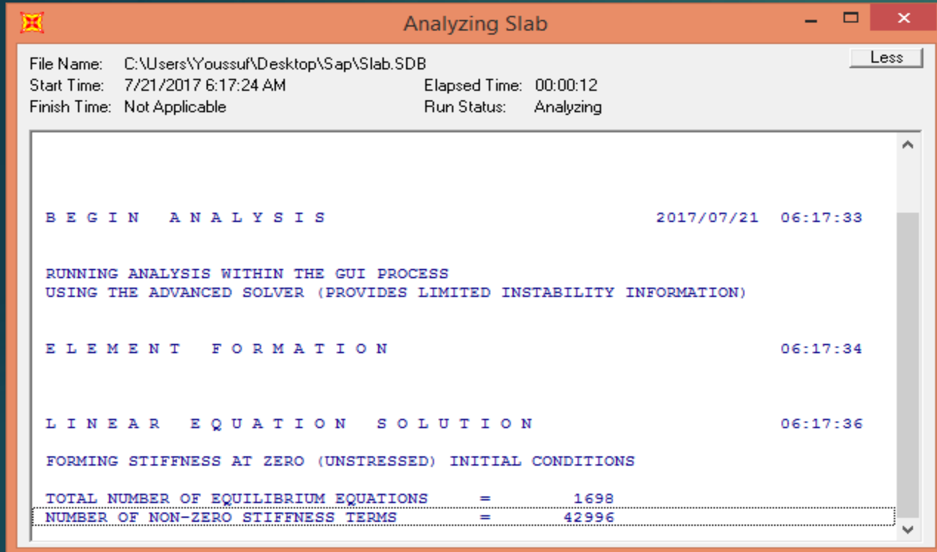
No items match your search.

This PC
A360 Drive
Desktop
Documents
Downloads
Music
Pictures
Videos
Local Disk (C:)
CD Drive (D:)
Local Disk (E:)

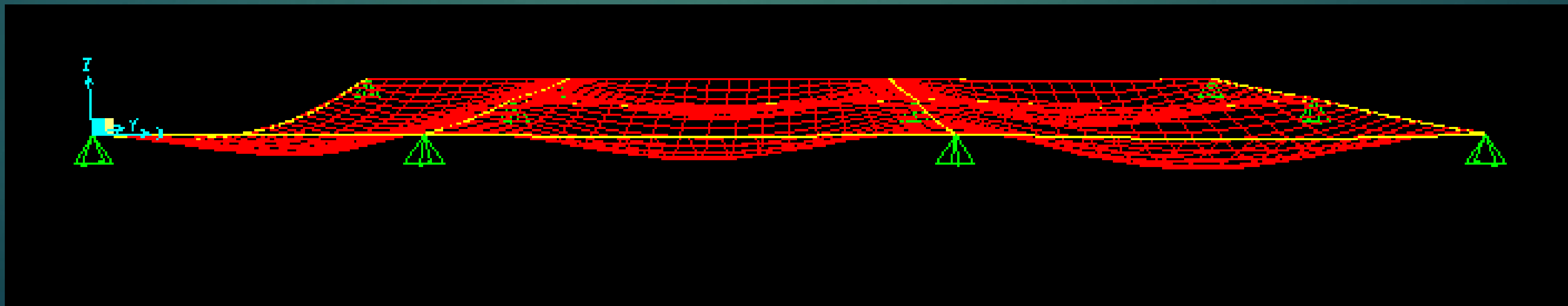
File name: Beam
Save as type: SAP Model Files (*.SDB)
Hide Folders
Save
Cancel

12- يطلُب تحديد المكان الذي سيتم فيه تحديد مكان حفظ الملف الخاص بالبلاطة .

** يبدأ الأن البرنامج في الحل و يستغرق بعض الوقت للحل يختلف حسب حجم المنشأ الذي يتم حلُّه.



** بعد الحل يُظهر البرنامج تلقائيًا شكل الـ **Deformed shape** كالتالي .



Check deflection :

- **يجب عمل فحص هل البلاطة أمنة أم لا من ناحية الـ **deflection** و يكون ذلك عن طريق مُقارنة قيمة الـ **Allowable deflection** مع قيمة الـ **Max deflection** الحادث للبلاطة .
  - **يتم حساب **Max deflection** الحادث للبلاطة في حالة **Long term deflection** و يكون لها مُعادلة من الكود كالتالي ..

*Long term deflection equation :

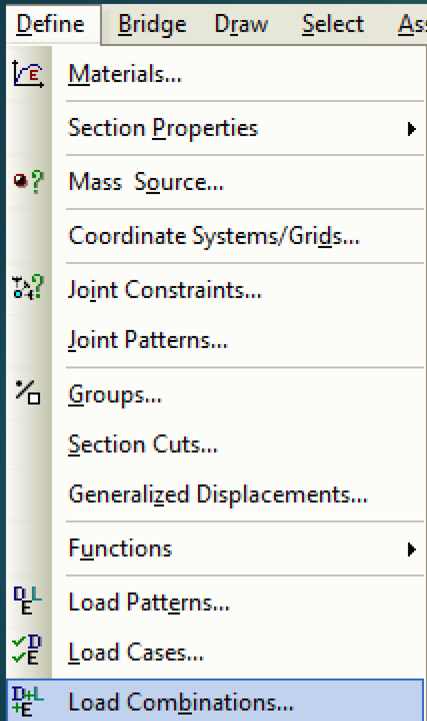
Equation = $\left((2 - 1.2 * \frac{As`}{As}) + 1\right)$*D.L + L.L = 3*D.L + L.L

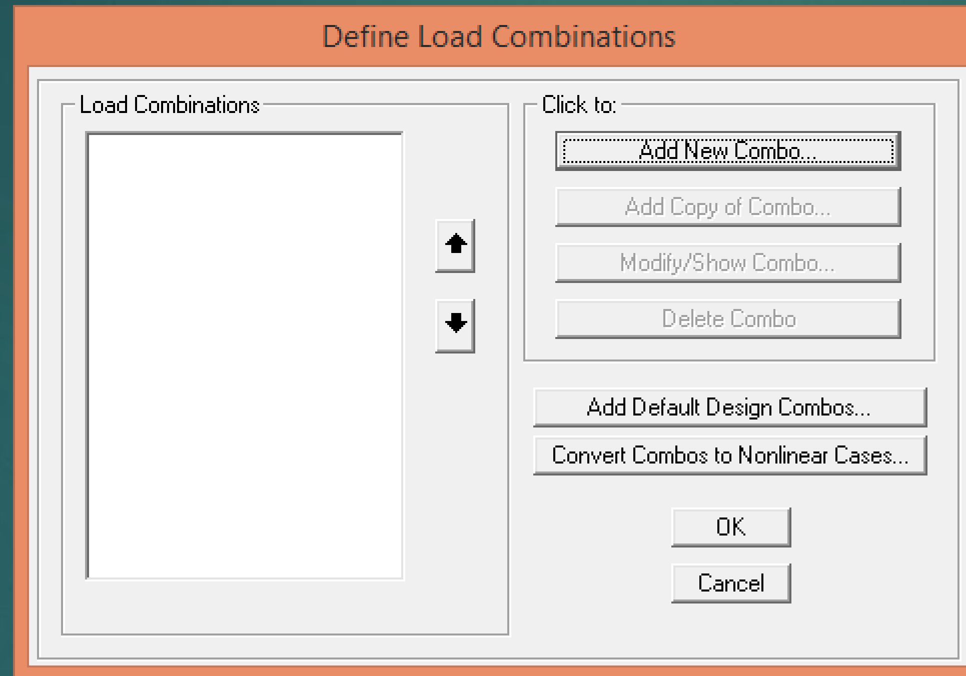
As` شبكة التسليح العلوية
As شبكة التسليح السُفلية

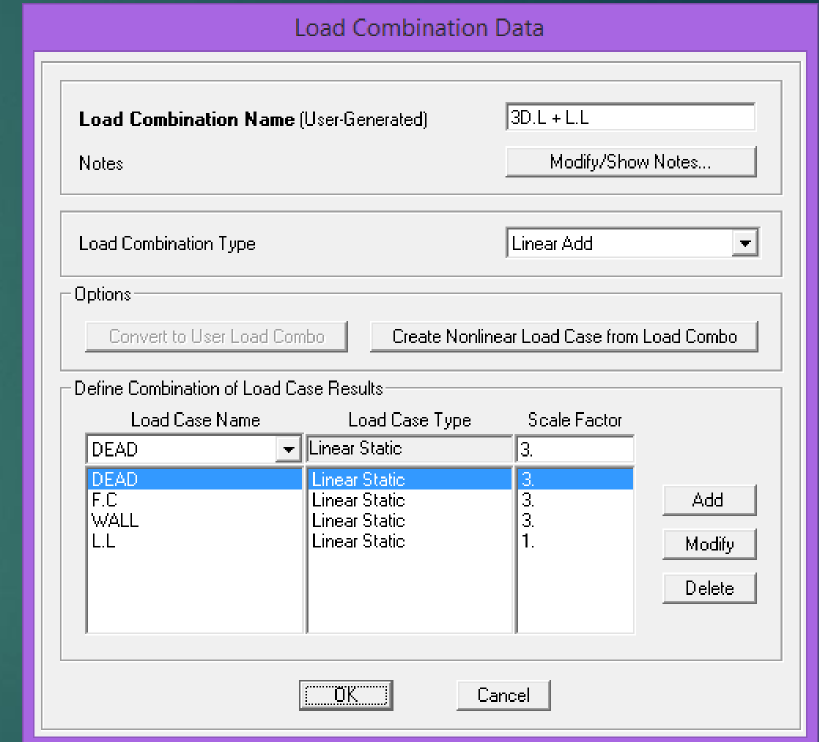
$\Delta_{Allow} = \frac{L_{Max}}{250}$

Δ_{Max} **(From case of long term deflection)**

- **نُلاحظ أننا نُريد عمل هذا الفحص بُناء على حالة تحميل فيها ضرب الحمل الميت *3 + الحمل الحي **(3*D.L + L.L)** و يتم تعريف ذلك على البرنامج فيما يُسمى **Load combination** , حيث يتم ضرب كل نموذج تحميل في مُعامل مثل **(3*D.L + L.L)** .







ندخل على

Define → Load combinations

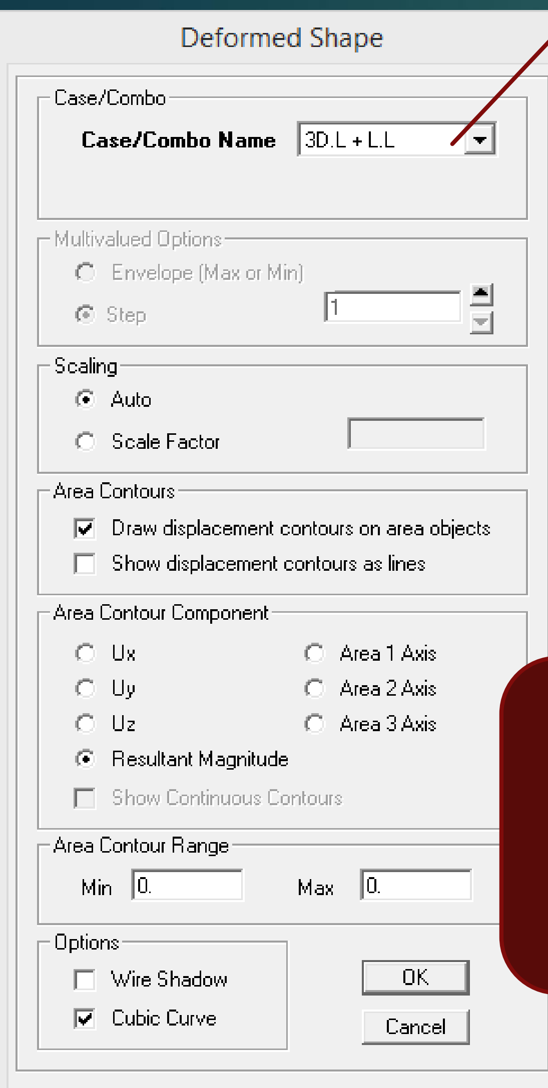
تظهر القائمة التالية نختار منها

Add New Combo...

تظهر القائمة التالية فنضيف حالات الأحمال لـ DEAD و نضع لها Scale factor = 3

ثم نضيف حالة لـ Live load و نضع لها Scale factor = 1

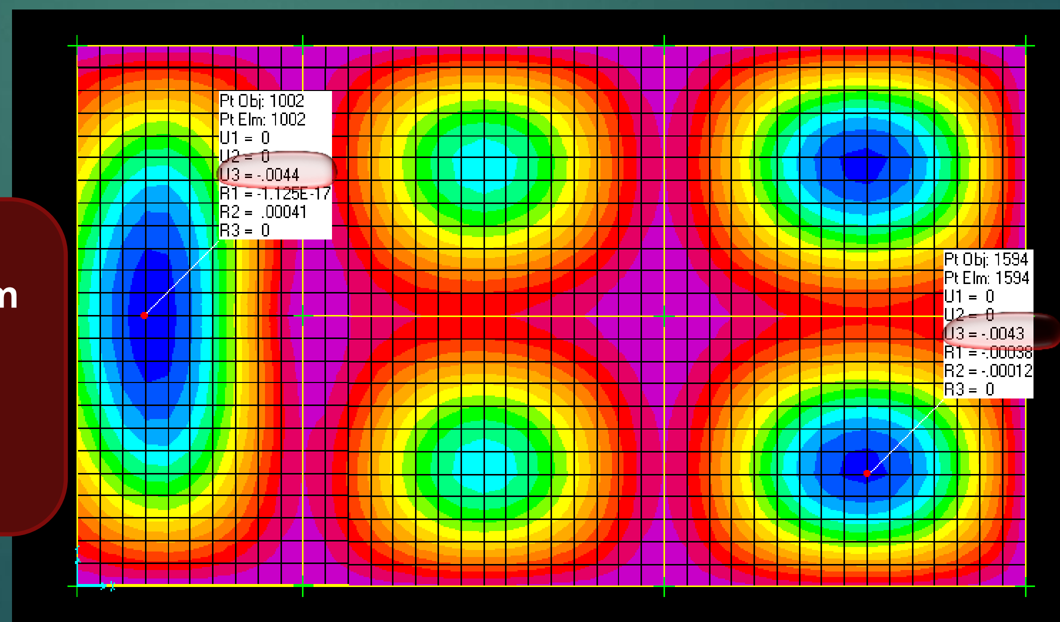
Show Deformed Shape... (F6)



Load combination : 3D.L + L.L

نقوم الأن بعمل فحص للـ **Deformation** , و ذلك باختيار الأيقونة الموضحة أو الضغط على فتظهر القائمة التالية نقوم باختيار حالة التحميل التي أضفناها سابقًا **(3*D.L + L.L)** .

تظهر النتائج على البلاطة على هيئة خطوط كنتورية موضح قيمة كل لون في شريط أسفل البلاطة , فكلما تحركنا في الشريط الكنتوري الموجود أسفل البلاطة يمينًا يدُل على زيادة القيمة , فتكون أعلى قيمة هي الموجودة باللون الأزرق.



For one way slabs
U3 = -0.0044m = 0.44cm
و تعتبر هذه القيمة هي
Max deflection
< Allow. Def. =250/250=1.00cm

For two way slabs
U3 = -0.0043m = 0.43cm
و تعتبر هذه القيمة هي
Max deflection
< Allow. Def. =300/250=1.20cm

Safe